

Gutachten

Historische Erkundung der militärischen Liegenschaft „Immendingen“

November 2013

MSP

Dr. Mark, Dr. Schewe
& Partner GmbH
Hasenwinkeler Str. 139
44879 Bochum
Telefon (0234) 5 86 51 00
Mobil (0160) 6 12 06 70
Telefax (03212) 5 86 51 06
E-Mail: mark@msp-bochum.de
Internet: www.msp-bochum.de



Ansprechpartner: Dr. Harald Mark
*von der IHK zu Bochum öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger
für flächenhafte und standortbezogene Er-
fassung/historische Erkundung
(Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiet 1)*

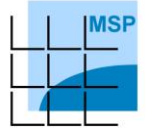


Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang 8
2	Überblick über das Untersuchungsgebiet10
3	Quellenübersicht13
4	Objektkategorien und fachliche Beurteilung16
5	Reliefverhältnisse, Geologie und Hydrogeologie19
6	Historische Entwicklung und Nutzung der Liegenschaft25
6.1	Vornutzungen, Kriegseinwirkungen25
6.2	Bauliche und nutzungsspezifische Entwicklungsphasen27
7	Fachliche Beurteilung der Erhebungsergebnisse33
7.1	Flächen mit hohem Kontaminationsrisiko34
7.1.1	Mülldeponie [A01] an der Kaserne (KVF 1)34
7.1.2	Deponie „Hebammengrube“ [A03] (KVF 2)42
7.1.3	Deponie „Schalmengrube“ [A02] (KVF 3)45
7.1.4	Verfüllung „Am Schweizer Kreuz“ [A04] (KVF 4)46
7.1.5	Tankstelle [69 - 86] (KVF 5)48
7.1.6	Ölwechselrampe Y1 [96] (KVF 6)54
7.1.7	Ölwechselrampe Y2 [121] (KVF 7)56
7.1.8	Heizzentrale [106 - 108] (KVF 8)57
7.1.9	Ehemalige Panzerwaschanlage [148, 150, 151] (KVF 9)59
7.1.10	Lager für wassergefährdende Stoffe inkl. Unterstand für Tankfahr- zeuge [123 - 126] (KVF 26)62
7.1.11	Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA 1 [50], LFA 2 [68], LFA 3 [2], LFA 4 [149])64
7.2	Flächen mit mittlerem Kontaminationsrisiko66
7.2.1	Standortschießanlage [210 - 221] (KVF 10)66
7.2.2	Blendbrandgranatenwurfstände [202, 203], [225] (KVF 11-1, 11-2)68
7.2.3	Sprengplätze [224] und [223] (KVF 12-1 und KVF 12-2)72
7.2.4	Wurfstand für Gefechtshandgranaten [226] (KVF 13)75
7.2.5	Abschmierrampen X [97 - 101] (KVF 14)76
7.2.6	Abschmierrampe R [59] (KVF 15)77



7.2.7	Wartungshalle M1 [65] (KVF 16).....	78
7.2.8	Wartungshalle M2 [118] (KVF 17).....	81
7.2.9	Wartungshalle M3 [138] (KVF 18).....	83
7.2.10	Wartungshalle O2 [119] (KVF 19).....	85
7.2.11	Instandsetzungshalle O4 [133] (KVF 20).....	86
7.2.12	Waschhalle O3/P3 [54] (KVF 21).....	87
7.2.13	Waschhalle R1 [111] (KVF 22).....	88
7.2.14	Neue Panzerwaschanlage [236 - 241] (KVF 23).....	89
7.2.15	Wartungshallen O [63] und O1 [62] (KVF 30 und 31).....	93
7.2.16	Neues Kanisterlager Q1 [141], Q,2 [142] und Q3 [143] (KVF 25).....	94
7.2.17	Wurftaubenschießanlage [249] (KVF 41).....	96
7.2.18	Benzinabscheider im ehemaligen landwirtschaftlichen Betriebsgebäude [46] (LFA 5).....	98
7.3	Flächen mit geringem Kontaminationsrisiko.....	99
7.3.1	Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA 8 [112] und 9 [55]) an den Waschhallen O3 [54] und R1 [111].....	99
7.3.2	Kleinkaliberschießstand [87 - 90] (KVF 24).....	100
7.3.3	Schreinerei [117] (KVF 27).....	101
7.3.4	Wartungshalle M4 [140] (KVF 28).....	101
7.3.5	Kfz-Halle N [64] (KVF 29).....	102
7.3.6	Kfz-Hallen P [52] und P1 [51] (KVF 32, 33).....	103
7.3.7	Schutzhallen P2 [61], P6 [57], P7 [92], P8 [132], P10 [58], P 11 [60], P 12 [91] (KVF 34 - 40).....	104
7.3.8	Lagerhalle GE 1 [144, 145] (KVR 41).....	105
7.3.9	Transformatoren (Trafo 1 [102, 103], Trafo 2 [49], Trafo 3 [209], Trafo 4 [246], Trafo 5 [134], Trafo 6 [248]).....	106
7.3.10	Fettabscheider im Wirtschaftsgebäude A2 [34] (LFA 6 und 7).....	107
8	Konzept für eine Orientierende Untersuchung.....	108
8.1	Allgemeine Hinweise.....	108
8.2	Teilflächenspezifische Untersuchungen.....	109
8.2.1	Flächenauswahl: Festlegung nach Kontaminationsrisiko.....	109
8.2.2	Untersuchungsumfang: Anzahl der Probenahmestellen.....	109



8.2.3	Untersuchungsumfang: Tiefe der Bohrungen.....	110
8.2.4	Analysenumfang Feststoff: Parameterauswahl	111
8.2.5	Analysenumfang Feststoff: Anzahl.....	112
8.2.6	Analysenumfang Bodenluftuntersuchung.....	112
8.2.7	Erhebung von Daten für eine „Eintragsprognose“	113
9	Zusammenfassung	117
10	Literaturverzeichnis	119

Anhang

Anhang 1: Ausgewertete Archivalien

Anhang 2: Ergebniskarten

Anhang 2.1: Gebäude-/Anlagenbestand Nordteil

Anhang 2.2: Gebäude-/Anlagenbestand Südteil

Anhang 2.3: Gebäude-/Anlagenbestand OFW-Schreiber-Kaserne

Anhang 2.4: Kontaminationsrisiken Nordteil

Anhang 2.5: Kontaminationsrisiken Südteil



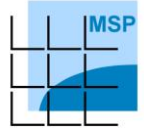
Verzeichnis des digitalen Anhangs (s. beiliegende CD)

Abwasser.pdf	Adobe Acrobat Document	123 KB
Hydrogeologie-und-Wasserwirtschaft_1.pdf	Adobe Acrobat Document	1.035 KB
Hydrogeologie-und-Wasserwirtschaft_2.pdf	Adobe Acrobat Document	3.673 KB
KVF_1_1.pdf	Adobe Acrobat Document	7.962 KB
KVF_1_2.pdf	Adobe Acrobat Document	178 KB
KVF_1_3.pdf	Adobe Acrobat Document	120 KB
KVF_1_4.pdf	Adobe Acrobat Document	134 KB
KVF_2_1.pdf	Adobe Acrobat Document	279 KB
KVF_5_0.pdf	Adobe Acrobat Document	79 KB
KVF_5_1.pdf	Adobe Acrobat Document	1.378 KB
KVF_5_2.pdf	Adobe Acrobat Document	75 KB
KVF_5_3.pdf	Adobe Acrobat Document	3.000 KB
KVF_5_4.pdf	Adobe Acrobat Document	90 KB
KVF_5_5.pdf	Adobe Acrobat Document	1.512 KB
KVF_5_6.pdf	Adobe Acrobat Document	120 KB
KVF_6.pdf	Adobe Acrobat Document	158 KB
KVF_7.pdf	Adobe Acrobat Document	85 KB
KVF_8_1.pdf	Adobe Acrobat Document	108 KB
KVF_8_2.pdf	Adobe Acrobat Document	239 KB
KVF_8_3.pdf	Adobe Acrobat Document	108 KB
KVF_8_4.pdf	Adobe Acrobat Document	100 KB
KVF_9_1.pdf	Adobe Acrobat Document	103 KB
KVF_9_2.pdf	Adobe Acrobat Document	161 KB
KVF_9_3.pdf	Adobe Acrobat Document	1.529 KB
KVF_11.pdf	Adobe Acrobat Document	2.060 KB
KVF_16_1.pdf	Adobe Acrobat Document	512 KB
KVF_16_2.pdf	Adobe Acrobat Document	316 KB
KVF_17.pdf	Adobe Acrobat Document	132 KB
KVF_18.pdf	Adobe Acrobat Document	133 KB
KVF_19.pdf	Adobe Acrobat Document	102 KB
KVF_20.pdf	Adobe Acrobat Document	93 KB
KVF_21.pdf	Adobe Acrobat Document	104 KB
KVF_23_1.pdf	Adobe Acrobat Document	335 KB
KVF_23_2.pdf	Adobe Acrobat Document	1.265 KB
KVF_26.pdf	Adobe Acrobat Document	2.228 KB
KVF_30.pdf	Adobe Acrobat Document	84 KB
KVF_31.pdf	Adobe Acrobat Document	84 KB
KVF_40.pdf	Adobe Acrobat Document	95 KB
LFA_1.pdf	Adobe Acrobat Document	120 KB
LFA_2.pdf	Adobe Acrobat Document	956 KB
LFA_3.pdf	Adobe Acrobat Document	1.903 KB
LFA_5.pdf	Adobe Acrobat Document	790 KB
LFA_6.pdf	Adobe Acrobat Document	581 KB
LFA_7.pdf	Adobe Acrobat Document	124 KB
Trafo.pdf	Adobe Acrobat Document	138 KB
Wärme.pdf	Adobe Acrobat Document	104 KB



Abbildungsverzeichnis

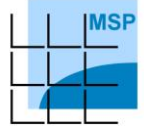
- Abb. 1: Lage des Untersuchungsstandortes in Bezug auf die Region Stuttgart
- Abb. 2: Grenzen des Untersuchungsgebiets
- Abb. 3: Reliefverhältnisse im Untersuchungsgebiet
- Abb. 4: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes
- Abb. 5: Hydrogeologische Karte des Untersuchungsgebietes
- Abb. 6: Das Untersuchungsgebiet im Luftbild vom 20.06.1945
- Abb. 7: Gliederung des Kasernenstandortes in einen Verwaltungs- und Technikbereich auf der Grundlage des Luftbildes von 1968
- Abb. 8: Provisorisches Munitionsdepot am „Schweizer Kreuz“ nordwestlich der Kaserne im Luftbild von 1968
- Abb. 9: Gerät der Artillerieausrüstung in Immendingen
- Abb. 10: Gerät der Panzerpioniere in Immendingen
- Abb. 11: Mülldeponie an der Kaserne im Luftbild von 1968
- Abb. 12: Bodenluft-Probenahme auf der Deponie
- Abb. 13: Lage und Maximalausdehnung der Deponie
- Abb. 14: Hebammengrube im Luftbild von 1968
- Abb. 15: Lage der Sondierungen im Bereich der Hebammengrube
- Abb. 16: Schalmengrube und Hebammengrube im Luftbild von 1945
- Abb. 17: Verfüllung „Am Schweizer Kreuz“ im Luftbild von 1968.
- Abb. 18: Die Tankstelle im Luftbild von 1968
- Abb. 19: Festgestellte KW-Schäden im Bereich der Tankstelle im Luftbild von 2012
- Abb. 20: Fotodokumentation (13.12.1995) des Tankausbaus im 1. Bauabschnitt
- Abb. 21: Die Ölwechselrampe Y1 in Luftbildausschnitten von 1968 und 1975
- Abb. 22: Ölverunreinigungen vor der Ölwechselrampe Y1, Wartungsgrube
- Abb. 23: Die Ölwechselrampe Y2 in Luftbildausschnitten von 1985 und 2012
- Abb. 24: Die ehemalige Panzerwaschanlage in Luftbildausschnitten von 1986 und 2012
- Abb. 25: Heutige Nutzung des Schlamm lagerplatzes der ehemaligen Panzerwaschanlage
- Abb. 26: Lager für wassergefährdende Stoffe inkl. Unterstand für Tankfahrzeuge im Luftbild von 2012
- Abb. 27: Vornutzung des Lagers für wassergefährdende Stoffe in Luftbildern von 1968, 1975 und 1986
- Abb. 28: Die Standortschießanlage im Luftbild von 2012
- Abb. 29: Der Blendbrandgranatenwurfstand im Luftbild von 1968 und im Plan „Übungsanlagen“, Ausgabe 1999
- Abb. 30: Vermuteter Blendbrandgranatenwurfstand im Luftbild von 1975
- Abb. 31: Das Areal der Sprengplätze auf dem Berlinger Hau in Luftbildausschnitten von 2012, 1986 sowie in der Karte „Standortübungsplatz Immendingen“, Ausgabe 1977



- Abb. 32: Schutzwall um den aktuellen Sprengplatz
- Abb. 33: Zielgebiet des Handgranatenwurfstandes im Luftbild von 1986
- Abb. 34: Der Bereich der Abschmierrampen R im Luftbild von 1986 und 2012
- Abb. 35: Die Wartungshalle M1 im Luftbild von 1968 und 2012
- Abb. 36: Lage der Altflüssigkeiten-Tanks
- Abb. 37: Die Wartungshalle M2 im Luftbild von 1968 und 2012
- Abb. 38: Bereich der Wartungshalle M3 im Luftbild von 2012 und 1986
- Abb. 39: Ansicht der Halle M3
- Abb. 40: Innenansicht der Wartungshalle O2
- Abb. 41: Instandsetzungshalle O4
- Abb. 42: Waschhalle O3/P3 im Luftbild von 1986
- Abb. 43: Waschhalle R1 im Luftbild von 2012
- Abb. 44: Neue Panzerwaschanlage im Luftbild von 2012
- Abb. 45: Ablagerungsfläche [228] im Luftbild von 1968
- Abb. 46: Aufschüttung [234]
- Abb. 47: Wartungshallen O und O1 im Luftbild von 2012 und Innenansicht der Halle O1
- Abb. 48: Altes und neues Kanisterlager in Luftbildern von 1986 und 2012
- Abb. 49: Vorplatz des Kanisterlagers Q3
- Abb. 50: Die Wurftaubenschießanlage in der Karte „Standortübungsplatz Immendingen“, Ausgabe 1977
- Abb. 51: Sammelstelle für Abfälle und Recyclingmaterial inkl. Benzinabscheider vor dem landwirtschaftlichen Betriebsgebäude
- Abb. 52: Standort des Kleinkaliberschießstandes in Luftbildern von 1968 und 2012.
- Abb. 53: Wartungshalle M4 im Luftbild von 2012 und Grundrissplan
- Abb. 54: Kfz-Halle N im Luftbild von 1968 und Innenansicht
- Abb. 55: Kfz-Hallen P und P1 im Luftbild von 2012 und von Innenansicht Halle P
- Abb. 56: Lage der Schutzhallen im Luftbild von 2012. Oben rechts: Schutzhalle P10 mit Kettenfahrzeug
- Abb. 57: Die Lagerhallen GE 1 - 3 im Luftbild von 1968
- Abb. 58: Lage der Fettabscheider am Wirtschaftsgebäude A2 im Luftbild von 2012

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1: Risikokategorien
- Tab. 2: Aktueller Tankbestand im Bereich der Tankstelle
- Tab. 3: Tanks im Bereich der Heizzentrale
- Tab. 4: Bohrtiefe und Analysenumfang
- Tab. 5: Beprobungskonzept



1 Aufgabenstellung und Untersuchungsumfang

Die Daimler AG hat im Jahr 2012 beschlossen, ihre Planungen für ein Prüf- und Technologiezentrum Süd auf den Standort Immendingen zu fokussieren. Die im Zuge der Bundeswehrreform frei werdende Fläche der Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne und des angeschlossenen Standortübungsplatzes bietet auf mehr als 400 Hektar die Möglichkeit, alle vorgesehenen Module des Prüfzentrums zu realisieren.

Aufgrund der über 50-jährigen militärischen Nutzung dieses Standortes sind jedoch Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers nicht auszuschließen. Daher hat die **Daimler Real Estate GmbH** die **MSP GmbH** am 30.01.2013 mit einer historischen Erkundung des Standortes beauftragt. Ziel der Untersuchung war es, die Nutzungsgeschichte des Standortes so detailliert wie möglich zu rekonstruieren und diejenigen (Teil-)Flächen zu erfassen und fachlich zu beurteilen, die im Verdacht stehen, mit Schadstoffen belastet zu sein.

Als Quellen bzw. als operationale Verfahrensansätze zur Erfassung der relevanten Nutzungen werden im Normalfall folgende Verfahren angewandt:

- die **Archivrecherche** mit der Auswertung des erhaltenen ungedruckten wie gedruckten Dokumentationsgutes,
- die **multitemporale Kartierung**, d. h. die Auswertung georäumlich-flächenabbildender Quellen verschiedener Entstehungszeiten, speziell
 - die Auswertung der Erstausgaben und Fortführungen amtlicher topographischer **Karten** in Maßstäben 1: 25.000 und größer sowie
 - die Interpretation von **Luftbildern**, wie sie aus Flächen-, Trassen- und anderen Befliegungen vorliegen,
- die Befragung von **Zeitzeugen** sowie
- eine **Ortsbesichtigung**

Im vorliegenden Fall mussten diese Verfahren im Rahmen der beauftragten Untersuchung nicht vollständig durchgeführt werden, denn es konnte auf eine im Jahr 2010 vom Gutachter HPC erstellte historische Recherche des Untersuchungsgebietes zurückgegriffen werden, die in weiten Teilen solide und gut verwertbare Ergebnisse zeigt. Eine Analyse dieses Gutachtens ergab jedoch verschiedene Lücken bzw. Unklarheiten, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung in Absprache mit dem Auftraggeber zu schließen bzw. zu beseitigen waren. Dabei ergaben sich folgende Schwerpunkte für die durchzuführenden Arbeiten:

- **Überprüfung** und **Übernahme** fachlich korrekter und relevanter Inhalte aus den vorliegenden HPC-Gutachten.



- Ergänzung der Gutachten durch gezielte Recherchen. Dabei Berücksichtigung des **gesamten** Standortinventars.
- **Neubewertung** der erfassten KVF im Hinblick auf geplante Nutzungsszenarien.
- **Multitemporale Luftbildauswertung** seit Nutzungsbeginn zur Erfassung von Ablagerungen und Verfüllungen sowie zur Lokalisierung und zum Abgleich von Anlagen und technischen/militärischen Einrichtungen.
- **Fachliche Beurteilung der Erfassungsergebnisse** im Hinblick auf ein zu erwartendes Kontaminationsrisiko.
- **Kartographische Darstellung der Ergebnisse und Risikokategorien** in großmaßstäbigen Kartenwerken.
- **Erstellung eines Konzeptes** für die Durchführung einer **Orientierenden Untersuchung**.

Die Erstellung eines Konzeptes für die Orientierende Untersuchung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Sachverständigenbüro Dr. Kerth + Lampe, Detmold.

Die Ergebnisse der historischen Erkundung sowie das Beprobungskonzept wurden mit der OFD Niedersachsen (Herr Dipl.-Geol. Klaus Keese) abgestimmt. Am 16.07.2013 fand auf Veranlassung des Auftraggebers ein Behördentermin beim Landratsamt Tuttingen unter Beteiligung von Vertretern des Umweltamtes und des Wasserwirtschaftsamtes statt, um die Ergebnisse der historischen Erkundung vorzustellen und das weitere Vorgehen in Bezug auf eine orientierende Untersuchung abzustimmen. Teilnehmer dieses Gesprächs waren

- Frau Elvira **Elsäßer** (kommissarische Stellvertreterin der Baurechts- und Umweltamtsleitung [Amt 61])
- Herr Martin **Herr** (Stellvertretender Leiter des Wasserwirtschaftsamtes [Amt 62])
- Herr Dipl.-Geol. Stephan **Brauch** (Daimler Real Estate GmbH)
- Herr Dipl.-Geol. Klaus **Keese** (OFD Niedersachsen)
- Herr Dr. Harald **Mark** (MSP GmbH)



2 Überblick über das Untersuchungsgebiet

Der Untersuchungsstandort liegt in der Gemeinde Immendingen im Kreis Tuttlingen an der Oberen Donau (Abb. 1). Die Entfernung zwischen Sindelfingen und Immendingen beträgt ca. 110 km, was einer Fahrzeit von etwa einer Stunde entspricht.

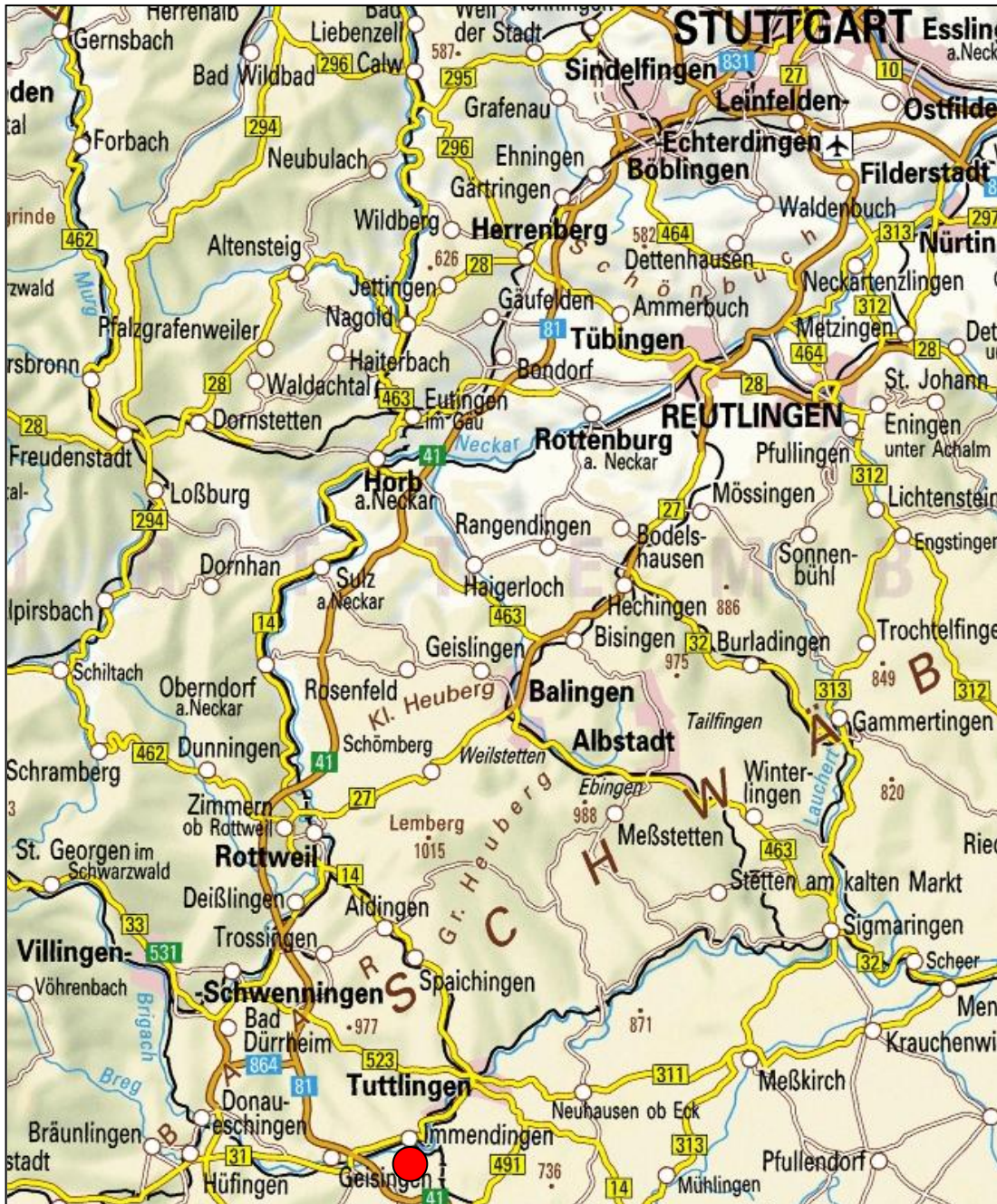


Abb. 1: Lage des Untersuchungsstandortes (roter Punkt) in Bezug auf die Region Stuttgart (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)



Der Untersuchungsstandort selbst gliedert sich grob in zwei Teilflächen (Abb. 2):

- OFW-Schreiber-Kaserne inkl. Dienstgebäude Bildstöcke 1-4,
- Standortübungsplatz, inkl. Standortschießanlage.

Die **OFW-Schreiber-Kaserne** entstand zwischen 1957 und 1959. Die Kaserne war Stützpunkt von Panzergrenadier- und Feldartillerieseinheiten mit überörtlichen Dienststellen sowie das VKK 532, eine Reservelazarettgruppe. Seit Oktober 1996 hat sich die Kaserne aus den über viele Jahre stationierten Panzergrenadier- und Feldartillerieseinheiten mit dem Feldartilleriebataillon 295, der Panzerpionierkompanie 550 und dem 3. Französischen Husarenregiment zu einem Standort der deutsch-französischen Brigade entwickelt. Die Nutzung umfasst militärische Verwaltungsgebäude, Bunker, Ausbildungseinrichtungen (z.B. Übungshäuser), technische Einrichtungen (Heizzentrale, Tankstelle, Wartung, Reparatur-einrichtungen, Waschanlagen) sowie Gebäude, die zur Unterbringung und Versorgung der stationierten Soldaten dienen (Parkplätze, Wohn- und Wirtschaftsgebäude).

Die größte Teilfläche wird vom **Standortübungsplatz inkl. einer Standortschießanlage** eingenommen. Bis 1998 umfasste der Standortübungsplatz eine Fläche von ca. 311 ha. Er wurde 2005 um ca. 114 ha auf insgesamt 425 ha vergrößert. Die Umgebung des Standortübungsplatzes wird überwiegend forst- und landwirtschaftlich genutzt. Im Norden grenzt der Standortübungsplatz an bebaute Flächen der Gemeinde Immendingen und an die Donau. Hier gibt es einige Wohnhäuser und ein Gewerbegebiet in Ortsrandlage. Im Osten grenzt der Platz an das Naturschutzgebiet am Vulkan Höwenegg und an den landwirtschaftlichen Betrieb Gundelhof.



Abb. 2: Grenzen des Untersuchungsgebiets (gelb gepunktet OFW-Schreiber-Kaserne)
(Quelle: Google Earth)

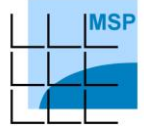


3 Quellenübersicht

Im vorliegenden Fall konnte auf umfangreiches **Archivmaterial** zurückgegriffen werden, das insbesondere aus den Altregistraturen der mit Planung und Bau des Standortes befassten Dienststellen stammte.

Im Rahmen der **HPC-Recherche** wurden folgende Quellen berücksichtigt:

- Oberfinanzdirektion Karlsruhe, Abteilung Bundesbau Baden-Württemberg, Betriebsleitung Ref. B2, Teilreferat Militär. Bundesbau, Stefan-Meier-Str. 76, 79104 Freiburg; Herr Reiner Trunk (Referatsleiter), Teilreferat Militär, Bundesbau Herr Rippel
- Gemeinde Immendingen, Schlossplatz 2, 79197 Immendingen; Herr Bürgermeister Helmut Mahler
- Gemeinde Immendingen, Schlossplatz 2, 79197 Immendingen; Herr Ortsbaumeister Guggenmoos; Hauptamt Herr Dreyer
- Gemeinde Immendingen, Liegenschaftsverwaltung, Schlossplatz 2, 79197 Immendingen; Herr Hubert Hensler
- Staatliches Hochbauamt Freiburg, Bundesbau Baden-Württemberg, Bauleitung Immendingen, Am Bildstöckle 4, 78194 Immendingen; Herr Döbele
- BwDLZ, Bundeswehrdienstleistungszentrum Immendingen, Schwarzwaldstr. 51, 78194 Immendingen; Frau Kraft (Dienststellenleitung), Herr Schenk (Stv. Leiter); Herr Meier
- BwDLZ, Bundeswehrdienstleistungszentrum, Im Krefzgen, 78194 Immendingen, Herr Setz
- BwDLZ, Bundeswehrdienstleistungszentrum, SB Umweltschutz, Schwarzwaldstr. 51, 78194 Immendingen, Frau Hartmann
- Staatliches Hochbauamt Freiburg, Kartäuserstr. 61b, 79104 Freiburg; Herr Ries, Herr Krause
- Staatliches Hochbauamt Freiburg, Außenstelle Radolfzell, Fritz-Reichle-Ring 4, 78315 Radolfzell; Frau Goertz
- Bundesanstalt für Immobilienaufgaben, Stefan-Meier-Str. 70, 79104 Freiburg, Herr Dietsch
- Amt für Geoinformationswesen der Bundeswehr, Über den Weinbergen 1, 56841 Traben-Trarbach; Herr Dr. B. Thon
- Landratsamt Tuttlingen, Baurechts- und Umweltamt (Amt 61) Bahnhofstr. 100, 78532 Tuttlingen; Herr Werner Kästle



- Landratsamt Tuttlingen, Wasserwirtschaftsamt (Amt 62) Bahnhofstr. 100, 78532 Tuttlingen; Herr Martin Herr; Herr Armleder
- Kampfmittelbeseitigungsdienst im Regierungspräsidium Stuttgart, Pfaffenwaldring 1, 70569 Stuttgart
- Gauff-Ingenieure, Nürnberg, Liegenschaftsbezogenes Abwasserkataster in Auftrag des Staatlichen Hochbauamtes Freiburg (LAK-09-05), Teil A
- Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne, Unterstützungspersonal Standortältester Immendingen, Herr Keil

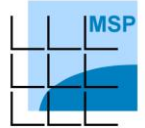
Darüber hinaus wurden von HPC (2010) ausgewertet:

- Thon, B.: Geologischer Beitrag zum Benutzungs- und Bodenbedeckungsplan (BB-Plan) StOÜbPI Immendingen. Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, H. 30/2007. Traben-Trarbach 2007.
- Altlasten-Untersuchung. Ehemalige Deponie Schreiber-Kaserne, Immendingen 21.06.1993/Rh, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach.
- Altlasten-Untersuchung II, ehemalige Deponie, OFW-Schreiber Kaserne Immendingen, 21. Juli 1995, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach.
- OFW-Schreiber-Kaserne, Immendingen, Ehemalige Deponie, Altlastlastenuntersuchung, Teil 3 vom 26. Januar 1998, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach.

Zum Teil wurden die im Rahmen der HPC-Recherche ermittelten Adressen erneut kontaktiert, sofern hier Unterlagen zu erwarten waren, die die Nutzungshistorie des Standortes betreffen. Im Einzelnen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung folgende Institutionen kontaktiert:

- Staatliches Hochbauamt Freiburg, Bundesbau Baden-Württemberg, Bauleitung Immendingen,
- BWLZ, Bundeswehrdienstleistungszentrum Immendingen
- Bundesarchiv -Militärarchiv- Freiburg (s. Anhang 1)

Im Rahmen der multitemporalen Kartierung wurden die den Nutzungszeitraum des Standortes abdeckende **Luftbilder** beschafft und - soweit sie als Reihemessbilder mit entspre-



chender Überdeckung vorlagen - stereoskopisch ausgewertet. Im Einzelnen handelte es sich um die Jahrgänge

- 1945,
- 1968,
- 1975,
- 1986.

Zur weiteren Ermittlung von Standortdaten und zur Klärung unsicherer Erhebungsbefunde wurde am 08.04.2013 eine **Standortbegehung** durchgeführt.

Zu Beginn der Arbeiten wurde vom Auftraggeber ein Datenträger mit den Gutachten von HPC zur Verfügung gestellt. Im Einzelnen handelt es sich um die separate Bearbeitung der Teilflächen

- Bildstöcke,
- OFW,
- StSchA und
- StÜPI

jeweils mit den Dateiernamen „01_Bericht_Doku“, „02_Quellen_Plaene“, „03_Fotos“, „04_EFA-Daten“.

Darüber hinaus wurde über die Wehrbereichsverwaltung Süd eine CD mit Daten zur „Geologie, Geohydrologie“, „Ersterfassung“ und „Kartierung“ zur Verfügung gestellt. Im Verlauf der Untersuchung wurde vom Auftraggeber ein weiterer Datenträger u. a. mit Informationen zum Gebäudebestand und zur Planung der Folgenutzung übermittelt.

Nachträglich wurden die Ergebnisse der Firma *GEON Planungsgesellschaft für Wasser und Boden GmbH* zur Baugrunduntersuchung des Standortes Immendingen in das vorliegende Gutachten eingearbeitet, da hier wichtige Erkenntnisse zur Hydrogeologie gewonnen wurden. Allerdings konnten nur die Ergebnisse der Vorerkundung des Untergrundes sowie die Ergebnisse einer weiteren darauffolgenden Bohrkampagne berücksichtigt werden, da die Resultate der abschließenden Untersuchung bei Fertigstellung des vorliegenden Gutachtens noch nicht zur Verfügung standen.

Weiterführende Informationen im Rahmen des aktuellen Bauleitplanverfahrens waren zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung auf der Web-Seite der Gemeinde Immendingen verfügbar (http://www.immendingen.de/servlet/PB/menu/1365357_11/index.html).



4 Objektkategorien und fachliche Beurteilung

Vor dem Hintergrund der Zielsetzung der Untersuchung, nämlich kontaminationsverdächtige Nutzungen und Ereignisse zu erfassen und zu dokumentieren, wurden folgende Objektkategorien erhoben:

- **Gebäude und (militärische) Anlagen / Lagerbereiche sowie deren Nutzung**

Wesentlicher Erfassungsgegenstand war der Bestand an Gebäuden und Anlagen, wie er sich im Laufe der Nutzungshistorie des Standortes entwickelt hat. Um die Nutzungen im Hinblick auf ein potentielles Belastungsrisiko beurteilen zu können, wurden alle Nutzungen - unabhängig von ihrer Umweltrelevanz - erfasst und in einer Ergebniskarte (s. u.) wiedergegeben. Im beschreibenden Teil des Gutachtens wurde jedoch überwiegend auf diejenigen Nutzungen eingegangen, mit denen ein potentielles Belastungsrisiko verbunden ist.

- **Ablagerungen**

Durch die stereoskopische Auswertung von Luftbildern wurden die Bereiche des Untersuchungsstandortes ermittelt, auf denen es zu Materialablagerungen gekommen ist.

- **Kriegseinwirkungen**

Für die Recherche von Kriegseinwirkungen wurden Luftbilder aus den Befliegungen der alliierten Luftstreitkräfte im Zweiten Weltkrieg ausgewertet.

Im Textteil des Gutachtens werden alle erfassten Objekte mit den im Kartenteil verwendeten Ziffern benannt. Die beschriebenen Gebäude, Anlagen, Lagerbereiche und Ablagerungen werden immer fett gedruckt. Die Ziffern werden durchgängig in eckige Klammern gefasst, z. B. **Gebäude** [1] oder **Ablagerung** [A01]. Weiterführende Informationen befinden sich in einem digitalen Anhang (dig. Anhang).





Die Befunde der historischen Recherche sind im Hinblick auf ihre Relevanz unterschiedlich zu beurteilen. Konkret bedeutet dies, dass von einigen Flächen des Untersuchungsgebiets ein höheres Kontaminationsrisiko ausgeht als von anderen. Für die Planung aller weiteren Maßnahmen ist es daher erfahrungsgemäß hilfreich, eine Beurteilung der Erhebungsbefunde vorzunehmen und die erhobenen Flächen bezüglich der **Höhe des Risikos** zu differenzieren. Für die Differenzierung der erfassten Flächen hat sich folgendes Schema als sinnvoll erwiesen (vgl. Tab. 1):

- hohes Kontaminationsrisiko
- mittleres Kontaminationsrisiko
- geringes Kontaminationsrisiko



- kein Kontaminationsrisiko (da sämtliche Nutzungen erfasst werden, darunter natürlich auch solche, mit denen kein Kontaminationsrisiko verbunden ist)
- Kontaminationsrisiko nicht einzustufen (wenn zu wenig Informationen vorliegen, um das Kontaminationsrisiko zu beurteilen)

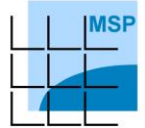
Tab. 1: Risikokategorien

Kontaminationsrisiko	Signatur	Erläuterung
kein		Kontaminationsrisiken sind weitestgehend ausgeschlossen, wenn ein Umgang mit umweltrelevanten Stoffen nicht zu vermuten ist oder wenn Sicherheits- und Schutzmaßnahmen einen Stoffaustrag verhindern.
gering		Als Objekte mit geringem Kontaminationsrisiko gelten vor allem Anlagen, auf oder in denen Schadstoffausträge zwar möglich sind, die aber aufgrund der vermuteten Mengenverhältnisse keine relevante Umweltgefährdung darstellen.
mittel		Ein mittleres Kontaminationsrisiko entsteht dann, wenn aufgrund der Nutzung und der Art und Menge der verwendeten Stoffe Austräge in die Umgebung wahrscheinlich sind.
hoch		Ein hohes Kontaminationsrisiko ergibt sich überall dort, wo über einen längeren Zeitraum bzw. intensiv mit potenziell bodenverunreinigenden Stoffen umgegangen wurde und durch Unfälle oder sonstige Schadensereignisse größere Stoffeinträge in die Umwelt zu vermuten sind.

Als Grundlage für die fachliche Beurteilung der Erhebungsbefunde dienten Angaben aus der Literatur und die einschlägigen Erfahrungen des Gutachters mit vergleichbaren Projekten. Bei der Beurteilung des Risikos wurden folgende Faktoren berücksichtigt:

- die Art der Nutzung
- der Nutzungszeitraum
- das Stoffpotential
- Unfälle, Kriegseinwirkungen
- Maßnahmen zur Risikoeinschränkung
- bereits durchgeführte Untersuchungen

Besonders darauf hinzuweisen ist, dass es sich bei der Risikodifferenzierung um eine **erste** gutachterliche Einschätzung handelt, die auf zum Teil nur bedingt quantifizierbaren Parametern beruht. Das Verfahren kann - wie oben beschrieben nicht zuletzt wegen des Fehlens quantitativer Angaben - nur recht vage sein, denn es gibt keine starren und objektiven



Trennungslinien zwischen den Risikokategorien - und man kann im Einzelfall sicherlich zu anderen Einschätzungen kommen. Die fachliche Beurteilung soll als Diskussions- und Entscheidungsgrundlage für die Maßnahmen im weiteren Ablauf des Altlastenmanagements dienen, insbesondere für die Erstellung eines Konzeptes für die Orientierende Untersuchung (s. Kap. 8).

5 Reliefverhältnisse, Geologie und Hydrogeologie

Die geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse sind dank eines detaillierten Fachbeitrags des Amtes für Geoinformationswesen der Bundeswehr (Dezernat Geoerkundung) aus dem Jahr 2007 und den Baugrunduntersuchungen der Firma *geon Planungsgesellschaft für Boden und Wasser mbH* sehr gut erschlossen.

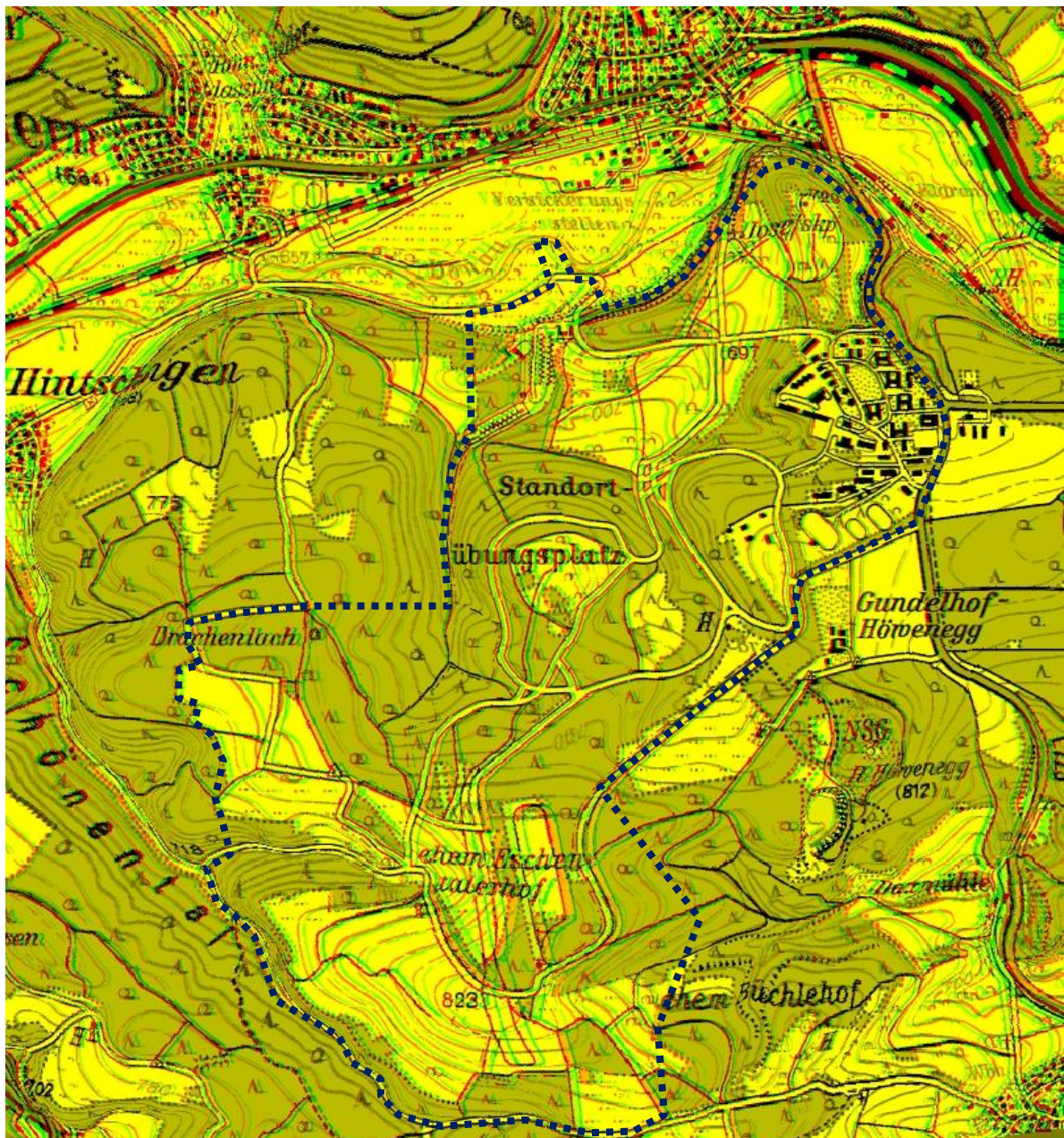


Abb. 3: Reliefverhältnisse im Untersuchungsgebiet (gepunktet) Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)



Die Reliefverhältnisse des Großraums werden in Abbildung 3 plastisch wiedergegeben. Das Untersuchungsgelände steigt vom Donautal zur Südrandrestfläche der Schwäbischen Alb und zum Vulkan Höwenegg (Hegau) an. Das Donautal mit seinen Wiesen hat eine Höhenlage von 655 m ü. NN. Die höchsten Erhebungen werden mit 780 m – 823 m am Südostrand (823 m ü. NN.) erreicht.

Tief eingeschnittene Täler, die zur Donau nach Norden und Westen verlaufen, führen das Oberflächenwasser abschnittsweise in Richtung Donau. Aufgrund des verkarsteten Untergrundes sind die Täler zum größten Teil ihrer Strecke Trockentäler. Das Eschental (s. Eschentalerhof in Abb. 3) hat auf dem lehmigen Untergrund einen Bachlauf, der kurz vor der Einmündung in das Trockental Schönental, das den Südostrand des Platzes bildet, in den Untergrund versickert. Bei der Eschentalquelle und im Bereich des Munitionslagers existieren kleinräumige Feuchtgebiete.

Die Donau hat im befestigten Furtbereich des Standortübungsplatzes eine Breite von 30 m - 40 m mit schwankenden Wassertiefen von 0,5 - > 1 m. Hier im Nordteil des Platzes versickert Wasser der Donau in den verkarsteten Untergrund und fließt dem Aachkarstquelle (Bodensee, Rheineinzugsgebiet) zu.

Der größte Teil des Untergrundes besteht aus stark verkarsteten und dolomitierten **Oberjurakalksteinen** (Malm, Jurazeitalter) mit zwischengelagertem Mergel. Im Südteil werden diese Oberjuraschichten von einem **tertiären Kalksteinkonglomerat** (Juranagelfluh) und Mergeln sowie Tonsteinen der Oberen Süßwassermolasse (OSM, Tertiär) diskordant überdeckt (Abb. 4). Die 110 m - 150 m mächtigen Kalksteine des oberen Malms werden durch ein 40 m mächtiges Mergelpaket getrennt, hier von ca. 90 m mächtigen, unteren Malm-Kalksteinen.

Die in den Massenkalksteinen auftretende teilweise frühdiagenetisch (in der Gesteinsbildung) oder postdiagenetisch (nach der Gesteinsbildung) vollzogene Dolomitisierungen führen zur Bildung eines löchrigen Kalksteins („Lochfels“). Dolomitierte Kalksteine treten als Fels unter einer nur wenige Zentimeter dicken Humusaufgabe in den Kuppenbereichen von Berlinger Hau und Großholz auf. Längs des von Nordnordost nach Südsüdwest verlaufenden Störungssystems hat sich ein Röhren-/Höhlensystem im Gestein entwickelt.

Die Kalksteine und Mergel des Malm fallen mit 6° - 10° nach Osten zur „Immendinger Flexur“ ein, die vom Ostrand von Immendingen im Norden über den Vulkan Höwenegg verläuft. Im Nahbereich der einzelnen Störungen können die Schichten steiler als 10° einfallen. Sonst zeigen die Kalksteine eine flachwellige Lagerung mit Mulden und Sattelbereichen.

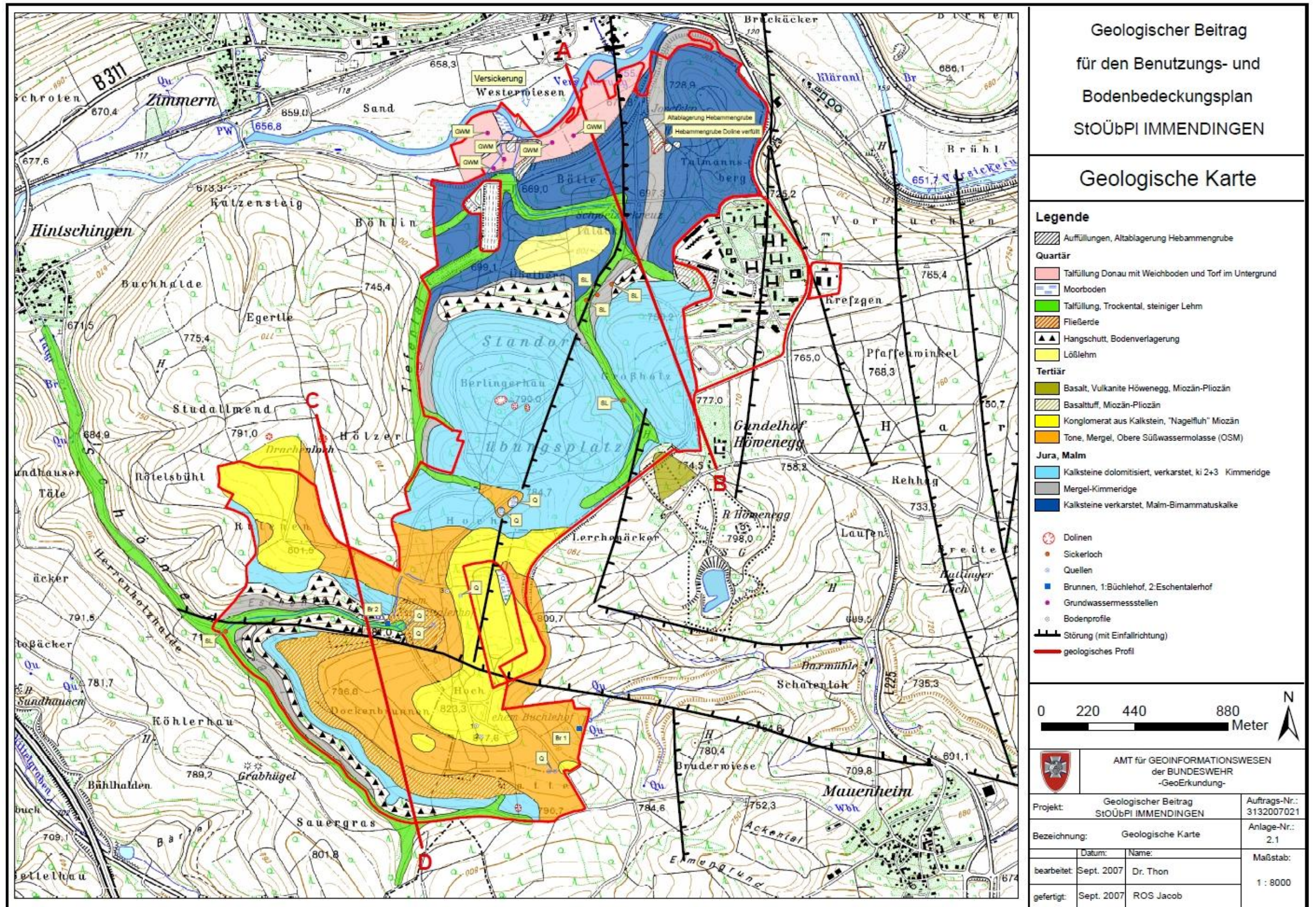


Abb. 4: Geologische Karte des Untersuchungsgebietes (aus: Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, Heft 30/2007, Anlage 2.1)

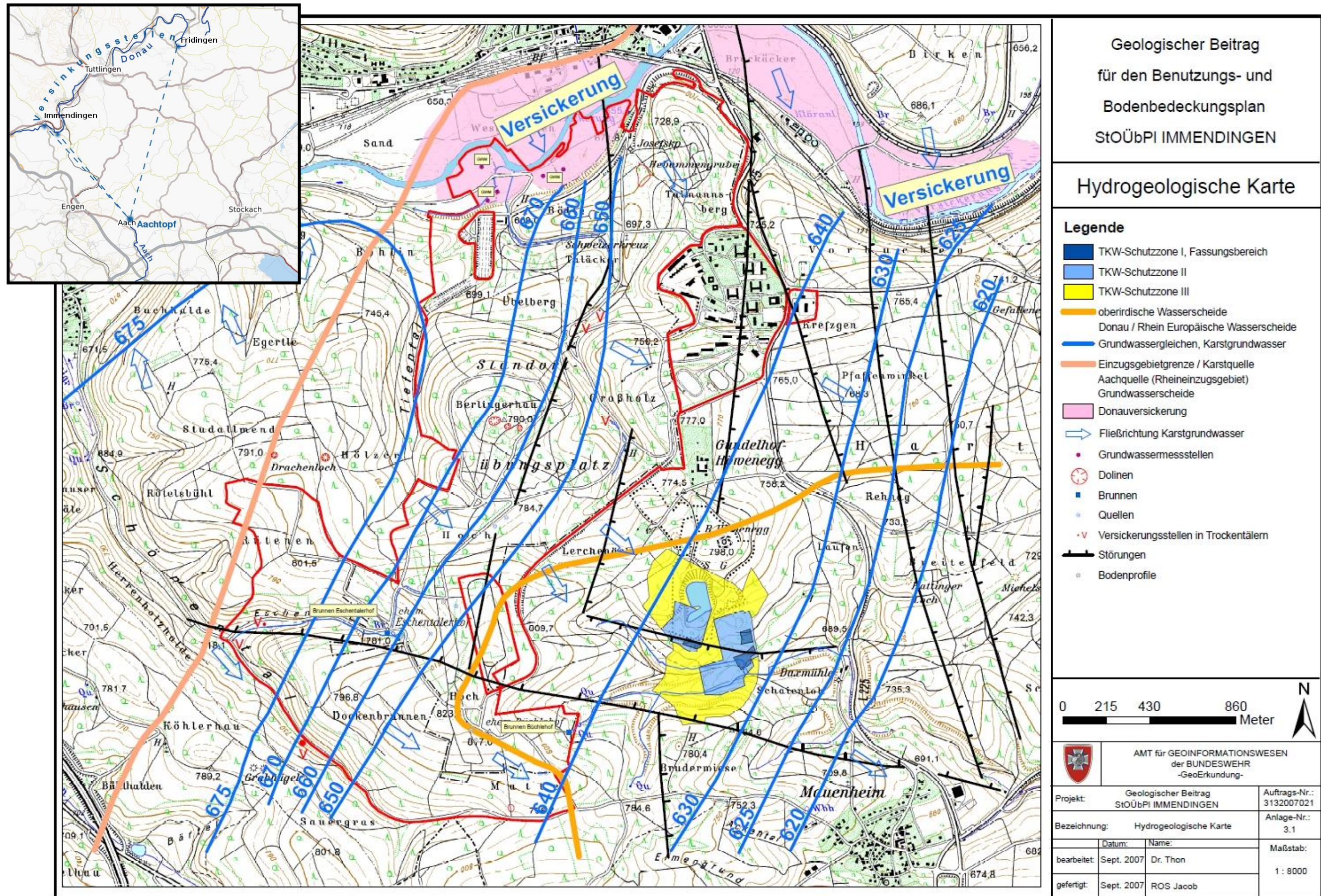
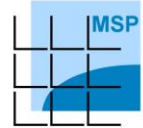


Abb. 5: Hydrogeologische Karte des Untersuchungsgebietes (aus: Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, Heft 30/2007, Anlage 3.1, Nebenkarte:
<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Donauversinkung-Schema.png>)



Im Süden des Standortübungsplatzes werden die verkarsteten Malmkalksteine diskordant von den Konglomeraten, Ton- und Mergelablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (mittleres Miozän, ca. 10 - 15 Millionen Jahre alt) überlagert. Das überwiegend aus Kalksteinkomponenten (Malmkalksteine, vereinzelt auch Muschelkalksteine [Trias] sowie Dogger- und Liaskalksteine) zusammengesetzte Konglomerat wird auch „Juranagelfluh“ genannt. Die Konglomerate und Mergel erreichen Mächtigkeiten bis ca. 10 m.

Es bildete sich ein bruchtektonisches Störungssystem mit Hauptrichtungen NW-SE und N-S (häufig NNE-SSW) aus, das die Gesteinsschichten durchsetzt. Das Kluftsystem in den Kalksteinen zeigt eine ähnliche Ausrichtung.

Die Schichtenfolge (Jura und Tertiär) wurde vom Basalt-Tuffschlot des Höwenegg (Olivin-Nephelenite mit Melilith und Augit) und des Maarvulkans der Mauener Mühle (Tuffe mit großen Hornblenden) vor ca. 7 - 13 Millionen Jahren (unteres Miozän, Pliozän) durchschlagen. Tuffe und Basaltablagerungen reichen in den Westrand des Standortübungsplatzes hinein.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen der Firma *geon Planungsgesellschaft für Boden und Wasser mbH* konnten die Erkenntnisse über die **Grundwassersituation** im Untersuchungsgebiet verfeinert werden (dig. Anhang Hydrogeologie und Wasserwirtschaft_1 und _2.pdf.). In den Kalksteinen des Malms ist ein Karstkluftgrundwasserleiter ausgebildet. Die Grundwasseroberfläche liegt zwischen 675 m über NN im Nordwesten und 640 m über NN im Südosten (Abb. 5). Der Grundwasserflurabstand ist aufgrund der ausgeprägten Relieferung des Untersuchungsgebietes sehr verschieden (vgl. Abb. 3). Im Norden und Nordosten (Bereich Tiefental) liegt der Flurabstand bei etwa 25 m unter der Geländeoberkante, in der Mitte des Untersuchungsgebietes bei etwa 40 m. Die maximalen Flurabstände des Weißjura-Karst-Aquifers treten im Süden und Südosten des Untersuchungsgebietes mit Werten von 100 bis 180 m unter GOK auf.

Die Grundwasserfließrichtung im Karstgrundwasserleiter ist nach Südosten auf den Aachtopf, der wasserreichsten Karstquelle Deutschlands, ausgerichtet (Nebenkarte in Abb. 5). Färbeversuche weisen auf hohe Fließgeschwindigkeiten hin (maximale Abstandsgeschwindigkeit von 215 m/h, THON 2007).

Im Bereich des südlichen Geländeabschnittes des Untersuchungsgebietes bildet die tertiäre Nagelfluhüberdeckung ein kleinflächig ausgeprägtes Schichtwasservorkommen mit einem Grundwasserflurabstand von 0 bis 20 m unter GOK aus. Die von der Firma *geon* ermittelten Grundwassergleichen sind in der Ergebniskarte 2.5 dieses Berichts wiedergegeben (vgl. dig. Anhang Hydrogeologie und Wasserwirtschaft_2.pdf.). Die Fließrichtung des tertiä-



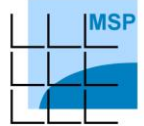
ren Schichtwasservorkommens ist nach Westen auf das Eschental und Schöental und im Osten auf das Tal nach Mauenheim ausgerichtet. Die Grundwasserscheide verläuft im Bereich des Standortübungsplatzes entlang der natürlichen oberirdischen Wasserscheide.

Auf dem Untersuchungs Gelände tritt dieses Schichtwasser als Schachbrunnen gefasst auf der Südostseite in dem Tal nach Mauenheim aus (ehem. „Büchlehof“, Abb. 5). Auf der Südwestseite im Eschental ist ebenfalls ein Schachtbrunnen (ehem. „Eschentalerfof“, Abb. 5) vorhanden.

Aus den geologischen und hydrogeologischen Rahmenbedingungen ergeben sich Konsequenzen für eine (qualitative) Risikoeinschätzung des Wirkungspfades Boden → Grundwasser:

- Aufgrund der Verwitterungsbedingungen im Kalkstein ist nur an einzelnen Stellen in Muldenlage oder anthropogen bedingt (z.B. „Auffüllsande“ im Bereich unterirdischer Tanks) mit größeren Ansammlungen von Feinmaterial zu rechnen. Es überwiegen **flachgründige Böden** (Rendzinen) mit zwei Horizonten (Ah/C). Ein hoher pH-Wert, eine gute Durchlüftung und eine hohe Ca-Sättigung führen zwar generell zu einer erhöhten biotischen Aktivität und mikrobiellen Transformation von Schadstoffen. Infolge des geringmächtigen A-Horizonts sind quantitativ jedoch nur eine **geringe Filterfunktion** und ein sehr **eingeschränktes Rückhaltevermögen** gegenüber Schadstoffen zu erwarten.
- Grundsätzlich bedeutet dies, dass Schadstoffe **schnell** mit dem Niederschlagswasser in den klüftigen Kalksteinuntergrund verlagert werden. Je nach Schadstoffart können sie sich an den **Gesteinsklüften** in der vadosen Zone **ablageren** (z.B. Mineralöl und Ölrückstände) oder mit dem Sickerwasser in das Grundwasser (phreatische Zone) gelangen.
- Im Grenzbereich zwischen vadoser und phreatischer Zone bilden sich aufgrund einer erhöhten Korrosionsaktivität (Mischungskorrosion) besonders große Hohlräume aus, die einen **schnellen Weitertransport** der Schadstoffe begünstigen. Da in diesem Grenzbereich naturgemäß auch eine verstärkte horizontale Verbindung der Kluftsysteme entsteht, erfolgt im Regelfall eine starke Durchmischung der in die phreatische Zone gelangenden (unbelasteten) Wässer mit einem entsprechenden „**Verdünnungseffekt**“ (KÖBERLE 2005, MARK 2005).

Zusammengefasst: **Punktuell in den Boden eingebrachte Schadstoffe führen im Normalfall zu einer unmittelbaren Verlagerung in das Grundwasser, werden aber durch hinzutretende, nicht belastete Wässer im Grenzbereich zwischen phreatischer und vadoser Zone verdünnt und schnell aus dem Eintragsgebiet ausgetragen (Aachtopf).**



6 Historische Entwicklung und Nutzung der Liegenschaft

6.1 Vornutzung, Kriegseinwirkungen

Wie das Luftbild von 1945 zeigt, bestand die **Vornutzung** innerhalb des Untersuchungsgebietes überwiegend aus Waldbewirtschaftung und Landwirtschaft (Abb. 6). Zwei Gehöfte - der Eschentalerhof („1“ in Abb. 6) und der Büchlehof („2“ in Abb. 6) - befanden sich mit größeren zusammenhängenden landwirtschaftlichen Flächen im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes.

Neben der landwirtschaftlich geprägten Vornutzung dokumentiert das Luftbild auch **Kriegseinwirkungen** in Form von Bombentrichtern („4“ in Abb. 6) vor allem nördlich des Untersuchungsgebietes im Donautal. Aber auch im Untersuchungsgebiet selbst sind potentielle Sprengtrichter zu erkennen („3“ in Abb. 6) die ggf. auf Fehlabbwürfe zurückzuführen sind. Eine exakte Identifizierung ist aber aufgrund der Lage im Waldgebiet und des relativ kleinen Bildmaßstabes von 1:25.600 nicht möglich. Es könnte sich auch um einen sogenannten „Lochhieb“ handeln, bei dem Verjüngungslücken in einem Waldbestand angelegt werden. Insgesamt scheinen Kriegseinwirkungen durch Bombenblindgänger innerhalb des Untersuchungsgebietes **keine Rolle** zu spielen. Luftbildauswertungen des Kampfmittelräumdienstes (veranlasst durch HPC 2010) haben **keinerlei Hinweise auf Kriegseinwirkungen innerhalb des Untersuchungsgebietes** ergeben. Allerdings weist der Kampfmittelbeseitigungsdienst in einem Schreiben vom 17.08.2010 darauf hin, dass „eine absolute Kampfmittelfreiheit (...) auch für eventuell freigegebene Bereiche nicht bescheinigt werden“ kann (HPC 2010, dort Anlage 527001anl_1_36.pdf).

Bereits 1956 erfolgte der Beschluss, Immendingen als Bundeswehrstandort zu wählen (BA Freiburg BW 1/33508). 98 % der zu beschaffenden Grundstücke sind auf dem Wege des freihändigen Ankaufs erworben worden, der Rest musste enteignet werden. Am 22.01.1959 schrieb die Allgemeine Zeitung:

„Als das kleine Immendingen vor wenigen Jahren seine Bedeutung als Knotenpunkt der Bundesbahn verlor, büßte es den einzigen Rückhalt für eine wirtschaftliche Entwicklung ein. Nennenswerte Industrieansiedlungen scheiterten an der geographischen Abgeschiedenheit. Da spielte die Bundeswehr den „retten den Engel“. Immendingen wurde Garnison. Am 20.02. werden die Soldaten eines Artillerie- und eines Panzergrenadierbataillons offiziell von ihr Besitz ergreifen“ (BA Freiburg BW 1/24251).“

Die ersten Verbände, die nach Immendingen in die „Neue Kaserne“ - wie sie zunächst bezeichnet wurde - einzogen, waren das Panzergrenadierbataillon 292, das zum damaligen Zeitpunkt Panzergrenadierbataillon 34 hieß, und das Feldartilleriebataillon 295.



Abb. 6: Das Untersuchungsgebiet im Luftbild vom 20.06.1945, Bildnr. 7077 (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)



6.2 Bauliche und nutzungsspezifische Entwicklungsphasen

Als man sich für den Standort Immendingen entschied, war geplant, nur ein Bataillon in der Kasernenanlage unterzubringen. Die Erweiterung der Planung auf zwei Bataillone führte dazu, dass bereits nach Beendigung des ersten Bauabschnitts der Kaserne (1957 - 1959) ein zweiter folgte, der bis 1961 andauerte. Zwischen 1965 und 1968 folgte ein dritter Bauabschnitt, in dem zwei Ausbildungshallen und ein weiteres Wirtschaftsgebäude errichtet wurden (ZIPPEL 2008).

Der Nutzungsbeginn der „Neuen Kaserne“ vollzog sich sehr holprig, da verschiedene Einrichtungen beim Einzug der ersten Soldaten entweder noch nicht fertig waren oder erhebliche bautechnische Mängel aufwiesen. Die Unterkünfte erwiesen sich als zu klein und nicht praxisgerecht, so dass der „Stern“ in seiner Ausgabe vom 28.02.1959 einen Artikel mit dem Titel „Die Soldatenvitrine“ herausgab (BA Freiburg BW 1/24251). Ein Teil der Geräte musste im Sägewerk Immendingen gelagert werden; die Bewaffnung der Einheiten vollzog sich sehr zäh aufgrund von Lieferschwierigkeiten der Rüstungsbetriebe (BA Freiburg BW 1/51043). Im März 1961, kurz nach der Fertigstellung des zweiten Bauabschnitts der Kaserne, erfolgte die Zuführung der ersten Schützenpanzer vom Typ HS 30 (ZIPPEL 2008).

Die Kaserne bestand 1959 bereits aus folgenden baulichen und technischen Einrichtungen (BA Freiburg BW 1/33509):

- Wache
- Wirtschaftsgebäude
- Kompaniegebäude
- Zuggebäude Versorgungskompanie
- Feldwebelwohnungen
- Lehrsaalgebäude
- Ausbildungshalle
- Kammergebäude
- Stabsgebäude
- Sanitätsbereich
- Heizgebäude
- Kfz-Werkstatt, Kfz-Hallen und Kfz-Schutzdächer
- Kfz Abschmierrampe
- Panzerwärmehalle
- Tankstelle
- Trafostation
- Panzerabschmierrampen und Ölwechselrampen
- Gasprüfraum

Der Gebäude- und Anlagenbestand der Kaserne lässt sich - grob - in einen Verwaltungs- und einen Technikbereich gliedern (Abb. 7).

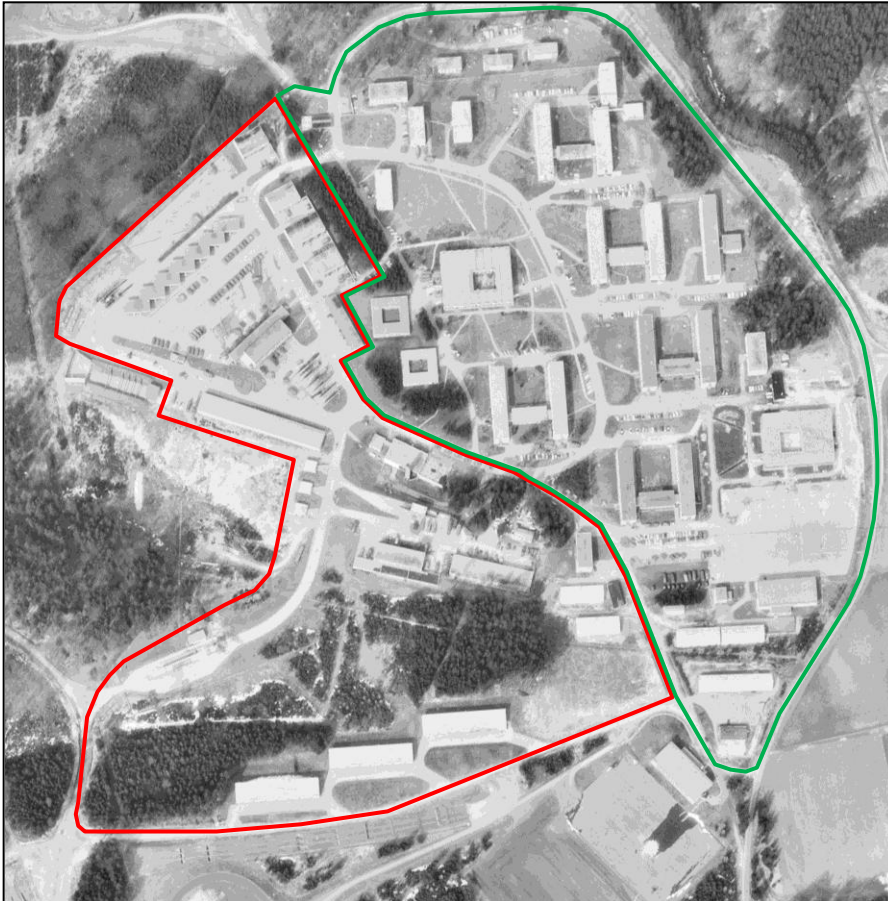


Abb. 7:
Gliederung des Kaser-
nenstandortes in einen
Verwaltungs- (grün)
und Technikbereich
(rot) auf der Grundlage
des Luftbildes von
1968. (Quelle Lande-
samt für Geoinformation
und Landentwicklung
Baden-Württemberg)

Die Wärmeversorgung erfolgt zentral über ein Fernwärmeleitungssystem, das von der **Heizzentrale L** [106] ausgeht. Hier befindet sich eine Ölheizung mit unterirdischen Öltanks mit einem Fassungsvermögen von insgesamt 320.000 l. Die Wärmeverteilung ist aufgrund der Höhenunterschiede im Gelände in zwei Druckstufen aufgebaut. Separate dezentrale Ölheizungen befinden sich im Gebäude der **neuen Panzerwaschanlage** [236 - 241], in den **Wohngebäuden V1 - V3** [4, 5, 6] (9.700-l-Öltank im UG), im Gebäude des **Staatlichen Hochbauamtes X2** [3] „Am Bildstöckle“ und auch im **Feldweibelwohnheim V4** [48] (2 x 10 m³, vgl. dig. Anhang Wärme_pdf).

Eine Übersicht über die Abwasserentsorgung gibt der digitale Anhang Abwasser_pdf., wobei zu beachten ist, dass hier nicht alle Abscheider verzeichnet sind. Eine eigene Kläranlage war zunächst geplant, jedoch entschied man sich an die Anbindung an die kommunale Kanalisation.

Aufgrund der kurzen Vorwarnzeit während des „Kalten Kriegs“ sollten die einzelnen Truppenteile im Ernstfall möglichst schnell mit Munition versorgt werden. Deswegen war auch im Bereich des neuen Kasernenstandortes Immendingen eine Munitionsniederlage zu errichten, in der „die Munitionsausstattung der im Standort Immendingen und Neuhausen o. E. stationierten Truppeneinheiten gelagert werden sollte“ (BA Freiburg BW 1/51075). Allerdings erwies sich die Standortwahl als problematisch, da ursprünglich geplante Örtlichkeiten aufgrund der Nähe der Basaltwerke, die am Höwenegg Sprengungen durchgeführt haben, nicht in Frage kamen. So kam es zunächst zu einer provisorischen Einrichtung von 29 **Munitionsdepots am „Schweizer Kreuz“** [204, 205] (Abb. 8). Baubeginn der **Munitionsniederlage** [242 - 246] am heutigen Standort war erst im Jahr 1969.



Abb. 8: Provisorisches Munitionsdepot am „Schweizer Kreuz“ nordwestlich der Kaserne im Luftbild von 1968 (Quelle Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Im Frühjahr 1967 erhielt die „Neue Kaserne“ den Namen „Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne“. Die technischen Betriebsabläufe innerhalb des Kasernengeländes sind von Beginn an geprägt durch **Wartung** und **Reparatur** der zu den stationierten Einheiten gehörenden Fahrzeuge und Ausrüstungsgegenstände (Abb. 9 und 10). Diese waren bzw. sind:

Feldhaubitzen



Panzerhaubitzen



Raketenwerfer MARS



Spähwagen FENNEK



Artillerieortungsradar COBRA



Kleinfluggerät Zielortung KZO



Abb. 9: Gerät der Artillerieausrüstung in Immendingen (Quelle: AVERHAGE 2006, Wikipedia)

Transportpanzer FUCHS



Minenwerfer SCORPION



Pionierpanzer DACHS



Brückenlegepanzer BIBER



Minenräumpanzer KEILER



Abb. 10: Gerät der Panzerpioniere in Immendingen (Quelle: AVERHAGE 2006, Wikipedia)



Der Großteil des Untersuchungsgebietes, nämlich 425 ha, wird von dem der Kaserne angegliederten **Standortübungsplatz** eingenommen. Standortübungsplätze dienen neben der Grundausbildung der Rekruten auch der Einzel- und Gemeinschaftsausbildung aller im Standort stationierten Truppenteile. In Immendingen trainierten auch benachbarte Verbände, etwa aus Donaueschingen.

Im Jahr 1967 verfügte der Standortübungsplatz über folgende Übungseinrichtungen (BA Freiburg BW 1/51043):

- StO-Schießanlage (5,5 ha)
- ArtKleinschießbahn (21 ha)
- PzÜbGelände mit Schulmörser (14 ha)
- Pionier-Wasserübungsgelände an der Donau und Infanteriegefechtsausbildung (4,5 ha)
- 2-Mann-Kampfstände u. MG-Stellungen (3 ha)
- Handgranatenwurfstand u. Stellungssystem (2 ha) auf Gelände der Artillerieschießbahn
- Panzerwrack als Ziel für Handfl.Patronen und Blendrand (2 ha) auf Gelände der Artillerieschießbahn
- Fla Pz als Ziel für Panzerfaust (4 ha) auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge
- Bewegliche Panzerscheiben (6 ha) auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge
- Unterstand und Übungsdorf (2 ha)
- Inf. Gefechtsausbildung (10 ha) auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge
- Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge (52 ha)
- feste Fahrbahnen (7,5 km)
- Panzerpiste (6 km)

Außerdem war auf dem Kasernengelände bis 1999 ein **Kleinkaliber-Schießstand** [87 - 90] untergebracht. In einem Lageplan von 1977 ist eine **Wurftaubenschießanlage** [249] verzeichnet. Südlich der **Lagergebäude** [144 - 147] befindet sich eine **Hindernisbahn** [152].

Über den Standortübungsplatz führte bis 1967 die Trasse einer Seilbahn der Basaltwerke. 1966 stürzten 16 Loren auf das Übungsgelände, woraufhin man aus Sicherheitsgründen den Seilbahnbetrieb aufgab (BA Freiburg BW 1/51044).



7 Fachliche Beurteilung der Erhebungsergebnisse

Aus einem Teil der erhobenen Nutzungen des Untersuchungsstandortes resultieren Kontaminationsrisiken, die sich überwiegend den Kategorien

- **Reparatur** und **Wartung** inkl. **Reinigung** von technischem Gerät,
- **Lagerung** und **Handhabung** umweltrelevanter Stoffe,
- **Entsorgung** von Abfällen,
- militärischer **Übungsbetrieb**

zuordnen lassen. Die Kontaminationsrisiken werden in den folgenden Ausführungen objektbezogen und differenziert nach der Höhe des anzunehmenden Risikos (vgl. Kap. 4, Tab. 1) dargestellt.

Die Abgrenzung einer „Risikofläche“ kann nicht immer mit einem hohen Maß an Genauigkeit vorgenommen werden. Es handelt sich - wie z.B. bei der Abgrenzung der **Sprengplätze** [223] und [224] oder der **alten Panzerwaschanlage** [148, 150, 151] vielmehr um weitergefasste Areale, in denen mit entsprechenden Kontaminationsrisiken zu rechnen ist.

Kontaminationsrisiken können innerhalb einer Anlagennutzung variieren, z. B. Leichtflüssigkeitsabscheider mit „hohem Kontaminationsrisiko“ in einer Kfz-Werkstatt mit ansonsten „mittlerem Kontaminationsrisiko“. Sofern möglich, wurden diese kleinräumigen Risiko-unterschiede miterfasst.

Potentiell **diffuse Belastungen** des Bodens können sich gemäß BMBAU (1995) grundsätzlich im Bereich der Panzertrassen (Betriebsstoffverluste während des Fahrens) und Munitionslager (u. a. Pestizide) ergeben haben. Ein daraus resultierendes Risiko wird aber als vernachlässigbar eingeschätzt, so dass auf eine flächige Darstellung verzichtet wurde. Ähnliches gilt für die auf dem Standortübungsplatz ausgewiesenen „Gefahrenbereiche“ durch die Verwendung von Übungsmunition: Dort, wo keine kontaminationsrelevante Verwendung von Übungsmunition stattgefunden hat (wie etwa auf den Sprengplätzen), wird von einem vernachlässigbaren Belastungspotential ausgegangen. Gleichwohl wurden diese Bereiche erfasst und nachrichtlich in die Kartendarstellungen eingearbeitet.

Teilbereiche der Liegenschaft wurden in der Vergangenheit - zum Teil mehrfach - einer Gefährdungsabschätzung unterzogen. Die wesentlichen Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in HPC (2010) zusammengefasst. In diesem Kapitel soll bei der Darstellung der Kontaminationsrisiken auch erläutert werden, ob die durchgeführten Untersuchungen zu Einzelflächen der Liegenschaft aus gutachterlicher Sicht ein **hinreichend genaues Bild von der jeweiligen Schadstoffsituation** vermitteln oder ob - bei entsprechenden Defiziten - **gezielte Nachuntersuchungen** zu empfehlen sind.



7.1 Flächen mit hohem Kontaminationsrisiko

7.1.1 Mülldeponie [A01] an der Kaserne (KVF 1)

Der beim Bau der Kaserne anfallende Erdaushub soll nach Recherchen von HPC (2010) in einer Talmulde südlich der heutigen Heizzentrale auf einer Fläche von etwa 6.400 m² abgelagert worden sein (Abb. 11). Die Gesamtausdehnung, wie sie im Altlastenkataster des Landratsamtes Tuttlingen erfasst ist, beläuft sich allerdings auf insgesamt 18.790 m² (Abb. 13). In einer alten geologischen Karte (Stand 1926) ist hier ein Steinbruch eingetragen. Im Luftbild von 1945 ist das Tal überwiegend bewaldet.

Gemäß einem Gutachten von BREINLINGER (1989, dig. Anhang KVF_1.1.pdf), der eine auf Aktenrecherchen und Zeitzeugenbefragungen basierende historische Erkundung durchgeführt hat, wurde diese Deponie bis ca. 1978 betrieben. Seinen Recherchen zufolge wurden hier seit Inbetriebnahme der Kaserne „**bis 1970 sämtliche in der Kaserne anfallenden Abfälle**“ (BREINLINGER 1989, S. 68) abgelagert. Ab 1970 wurde zumindest der Hausmüll zur gemeindeeigenen Deponie „Hattinger Loch“ gebracht. „**Alle anderen Abfälle wurden bis ca. 1978 mehr oder weniger vollständig auf der Deponie in der Kaserne abgelagert**“ (BREINLINGER 1989, S. 68).

Gemäß Befragungen unter ortkundigen Bundeswehrangehörigen wurden folgende Abfallarten deponiert:

- Hausmüll und hausmüllähnliche Stoffe
- Bauschutt / Aushub
- Patronenhülsen
- Schrott
- Schrottautos, Kfz-Teile
- Asche und Schlacke aus dem Papierverbrennungsofen
- Ruß aus der zentralen **Heizungsanlage** [106]
- Lösungsmittel
- Kühlmittel aus Kühlschränken
- Schlämme aus Leichtflüssigkeitsabscheidern und aus der **Panzerwaschanlage** [151, 148]
- Batterien
- leere Gebinde für Öl, Benzin und Kühlerfrostschutz
- Abfälle aus der Instandsetzung von Fahrzeugen

Das abgelagerte Volumen wird von BREINLINGER (1989) auf insgesamt 80.000 m³ geschätzt, wovon er 20.000 m³ als Aushubmaterial klassifiziert.

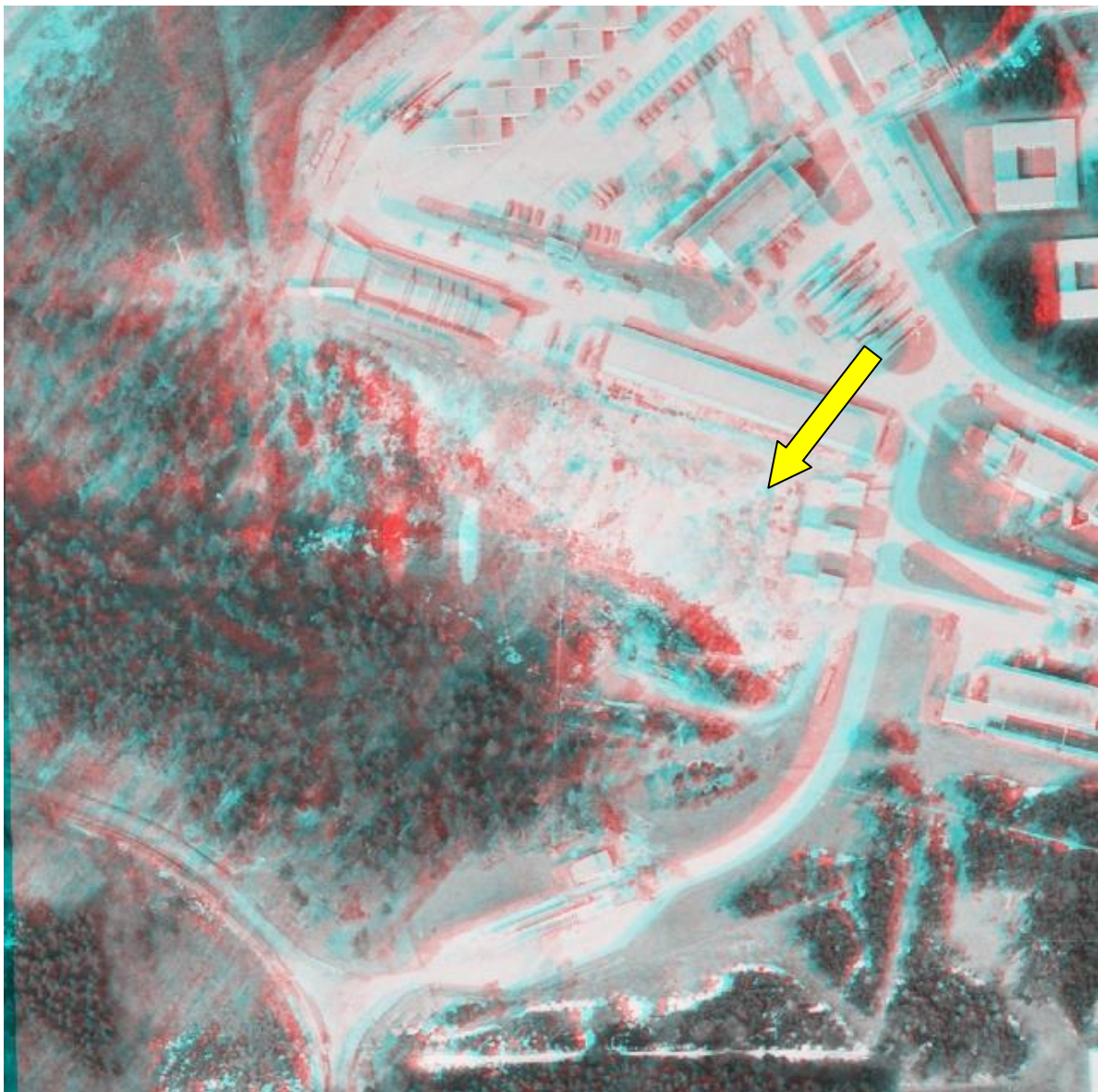


Abb. 11: Mülldeponie [A01] an der Kaserne im Luftbild von 1968. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Die Ablagerung erfolgte unbeaufsichtigt, unverdichtet und ohne Zwischenabdeckung an einer Talflanke südlich der Tankstelle. Erst zum Abschluss der Ablagerung erfolgte eine Abdeckung der Oberfläche mit Erd- und Steinmaterial.

Gemäß BMBau (1995) und HPC (2010) ist mit einem sehr **breiten Spektrum von Schadstoffen** im Deponiekörper zu rechnen:



- Schwermetalle, vor allem Blei und Zink, untergeordnet auch Cadmium
- Altöle,
- Benzin,
- Schmierfette,
- Lösemittel,
- Nitroaromaten,
- PAK,
- PCB,
- Frigene,
- Tenside,
- Säuren.

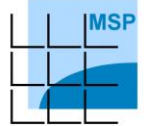
Es ist ferner davon auszugehen, dass Geschossfangsande aus Schießständen abgelagert wurden und Verbrennungen von Munitionsresten und Verpackungsmaterial stattgefunden haben, durch die es zu Kontaminationen mit PAK und in Ausnahmefällen auch mit PCDD/PCDF gekommen sein könnte.

In Anbetracht des hohen Kontaminationsrisikos wurde die Deponie mehrfach untersucht (zusammengefasst in HPC 2010):

- **Altlasten-Untersuchung ehemalige Deponie Schreiber-Kaserne, Immendingen 21.06.1993**, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg).

Im Rahmen dieser offenbar ersten Gefährdungsabschätzung wurden **Bodenluftuntersuchungen** durchgeführt. Darin sind Empfehlungen für das weitere Vorgehen formuliert:

„Für eine weitere Untersuchung auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe sowie die Deponiegase Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff und Schwefelwasserstoff besteht auf Grund der vorliegenden Ergebnisse kein Handlungsbedarf. Bei den leicht- bis mittelflüchtigen aromatischen Kohlenwasserstoffen sind teilweise erhöhte Werte (bis 1,6 mg/m³) festzustellen. Bei dem genannten Vergleich der Ergebnisse mit den Werten von Wöstmann und Zentgraf liegen die analysierten Werte mit 1,6 mg/m³ etwas über 1 mg/m³, der bei nicht sensibler Nutzung Maßnahmen zur Schadensabgrenzung erforderlich macht. Aufgrund dieser Ergebnisse sowie der Situation vor Ort (deutliche Materialabdeckung der Deponie) empfehlen wir eine weitere Bodenluftbeprobung zur Abgrenzung der Bohrpunkte BL 3 und BL 9. Dabei sollte diese Beprobung bis ca. 4 m unter Ge-



ländeoberkante durchgeführt werden, um den eigentlichen Deponiekörper besser zu erfassen.“

- **Altlasten-Untersuchung II, ehemalige Deponie, OFW-Schreiber Kaserne Immendingen, 21.07.1995**, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg).

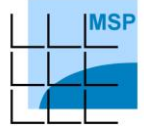
Wegen der 1993 festgestellten erhöhten BTEX-Befunde von etwas über 1 mg/m³ in einer Entnahmetiefe von 1,8 m an zwei Stellen (BL 3 und BL 9), wurden **weitere Bodenluftuntersuchungen** zur Schadensabgrenzung empfohlen. Das Landratsamt Tuttlingen schloss sich dieser Empfehlung an. Im Rahmen des Vor-Ort-Termins wurde seitens des Staatlichen Hochbauamts und des Amtes für Wehrgeophysik dargestellt, dass am Deponiefuß selbst zu Zeiten der Schneeschmelze kein Sickerwasser anfällt. Damit entfiel eine Analyse des Deponiesickerwassers.

Die Untersuchung umfasste

- tiefendifferenzierte Bodenluftprobenahme aus ca. 8 m tiefen Rammkernsondierungen, Analyse der Bodenluft auf LCKW und BTEX,
- tiefendifferenzierte Bodenprobenahme, Rückstellung der Proben zur evtl. Analyse bei Auffälligkeiten,
- Analysen einer vom Amt für Wehrgeophysik Karlsruhe entnommenen Bodenprobe vom Deponiefuß

In der zusammenfassenden Bewertung hieß es wörtlich:

„Nach den Bodenluft-Ergebnissen liegt im Untersuchungsgebiet eine Belastung mit BTEX vor. Ein direkter Zusammenhang mit den wenig auffälligen Befunden zum Boden (BTEX sind in den auffälligsten Sondierungen nicht nachweisbar, MKW in relevantem Maße [650 mg/kg] nur in der weniger auffälligen RK 13) ist nicht zu erkennen. Im Teilbereich von BL 9 (d. h. im Norden, Richtung Tankstelle) ist die Belastung mit maximal 1,6 mg/m³ relativ gering, im Teilbereich von BL 3 mit maximal 11,5 mg/m³ (RK 14) höher. In Anbetracht der Höhe der Konzentrationen und des Befundes, dass die Gehalte spätestens ab 4 m Tiefe unter 1 mg/m³ bleiben, ist nach den vorliegenden Befunden eine Gefährdung des Grundwassers nicht zu erwarten. Allerdings liegen jeweils am Ostrand der untersuchten Teilbereiche (RK 13 und RK 14) die höchsten Bodenluftbefunde vor. Damit sind im Ostteil der Deponie (zwischen RK 13, RK 14 der Halle am Nordrand und den Lagerschuppen am Ostrand) evtl. höhere BTEX-Gehalte in der Bodenluft nicht auszuschließen.“



Deshalb empfehlen wir in diesem Bereich weitere eingrenzende Untersuchungen der Bodenluft (ca. 12 Entnahmestellen, tiefendifferenzierte Probenahme, bei Auffälligkeiten Bodenuntersuchungen BTEX-, MKW-Analytik).

Aus den Befunden der Bodenuntersuchung ist eine Gefährdung von Mensch, Grundwasser o. ä. nicht abzuleiten. Allerdings zeigen die LCKW-Ergebnisse der Proben 1 und 2 vom Deponiefuß, dass hier schadstoffhaltiges Material abgelagert wurde oder anderweitiger Eintrag erfolgte. LCKW sind leichtflüchtige Stoffe, die üblicherweise aus dem Oberboden verdampft sind. Ferner kann hier eine Auswirkung der o. g. BTEX-Belastung vorliegen. Deshalb empfehlen wir auch am Deponiefuß Boden- und Bodenluftuntersuchungen (ca. 8 Entnahmestellen, 2-3 m Tiefe, BTEX-, LCKW-, MKW-Analytik).“

- **OFW-Schreiber-Kaserne, Immendingen, ehemalige Deponie, Altlastlastenuntersuchung, Teil 3 vom 26.01.1998**, Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Radolfzell, Auftragnehmer: Institut Fresenius, Geschäftsbereich Fresenius Umwelt Consult, Niederlassung Stockach (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg).

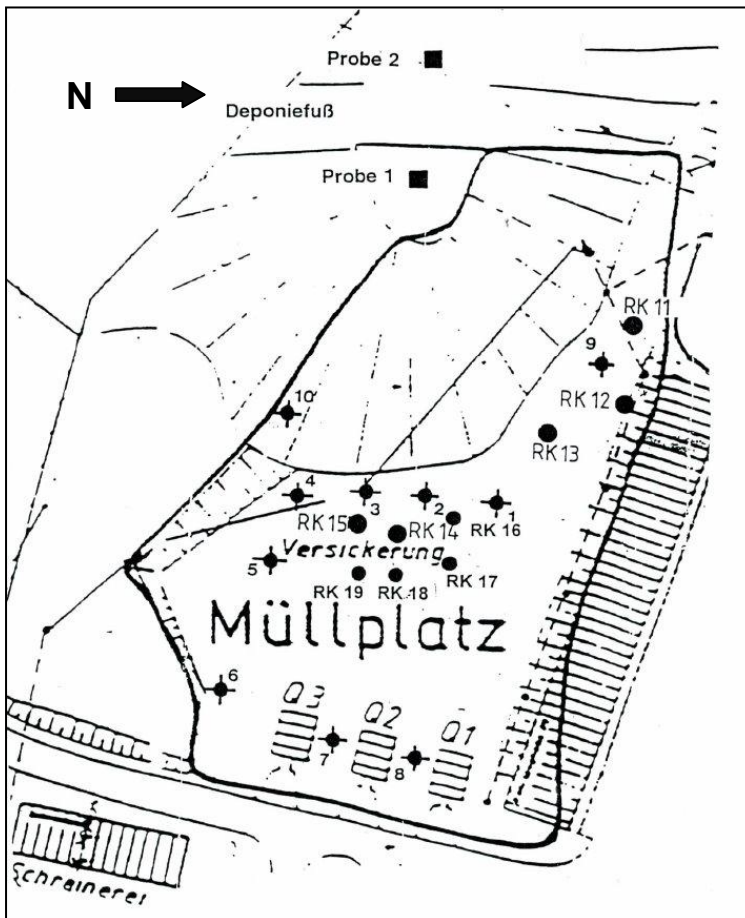
Im Ergebnis dieser Untersuchung wurden folgende Bewertungen und Empfehlungen formuliert:

„Bei der vorliegenden Untersuchung wurde in RK 19 ein gering auffälliger BTEX-Befund in der Bodenluft 0-2 m festgestellt. Ferner liegt in RK 18 Teerge-ruch vor, der allerdings analytisch in der Bodenluft nicht nachzuvollziehen ist und der auch in den Bodenproben organoleptisch keine Entsprechung hat (die geruchlich auffälligste Proben aus 1,2-1,8 m Tiefe ist unauffälliges hellgraues Kies-/Sand-Gemisch.

Damit wird die angestrebte Eingrenzung der auffälligen Bodenluftbefunde im zentralen Bereich der ehemaligen Deponie nicht vollständig erreicht. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, dass östlich des aktuellen Entnahmebereiches Bodenluftbelastungen vorliegen, die jene der vorliegenden Sondierungen über-treffen.

Allerdings ordnen wir die Befunde in RK 18 bzw. RK19 als unspezifisch bzw. als nur in verhältnismäßig geringen Konzentrationen auffällig ein. Auf der verbleibenden Fläche zwischen RK 18 / RK 19 und RK 6-RK 8 erwarten wir in An-betracht ihrer recht geringen Größe keinen grundwasserrelevanten Schaden im Boden oder in der Bodenluft. Eine Gefährdung über den Pfad Boden-luft/Deponiegas ist bei den vorliegenden Konzentrationen nicht zu erkennen.

Deshalb erachten wir weitere Untersuchungen von Boden oder Bodenluft für nicht notwendig. Für zukünftige Nutzungen des Untersuchungsgebietes und



daraus abzuleitende Maßnahmen (Planung einer Entsorgung, Bebauung, Unterkellerung o. ä.) reichen die vorliegenden Ergebnisse großteils aus. In Abhängigkeit von den vorgesehenen Nutzungen sind allerdings ggf. weitere Untersuchungen angebracht.“

Abb. 12:
Bodenluft-Probenahme auf der Deponie (Originalquelle: Institut Fresenius 1998, aus HPC 2010)

Anfängliche Befürchtungen hinsichtlich einer Gefährdung durch Deponiegase bestätigten sich demnach nicht. Trotz stellenweiser Belastungen des Deponiekörpers mit CKW und BTEX-Aromaten kam das Amt für Wehrgeophysik 1998 zu der abschließenden Empfehlung an das Staatliche Hochbauamt Freiburg, „keine weiteren Untersuchungen von Boden und Bodenluft mehr durchzuführen, auch wenn eine vollständige Eingrenzung nicht erfolgen konnte“. Maßgebend war die Wertung der Befunde, dass kein grundwasserrelevanter Schaden vorliege. Es wurde deshalb vorgeschlagen, die KVF mit „B“ zu bewerten und keine weiteren Maßnahmen mehr durchzuführen, zumal davon ausgegangen wurde, dass die Wahrscheinlichkeit von Emissionen durch eine geplante Bebauung weiter verringert würde. Zu der seinerzeit geplanten Bebauung der Deponie kam es allerdings nicht.

Nach Recherchen von HPC (2010) wurden die Ergebnisse der Erkundungen vom Jahr 1998 erst im April 2003 an die Untere Wasserbehörde im Landratsamt Tuttlingen weiterge-



leitet. Es ist davon auszugehen, dass bis dahin keine abschließende Bewertung der Deponie durch die Bewertungskommission Altlasten¹ erfolgte.

Der letzte Nachweis einer Bewertung der Deponie durch die Altlastenkommission datiert vom 13.12.1995. Die Akten des Landratsamtes Tuttlingen enthalten allerdings ausgedruckte Protokollbögen einer Änderung des Bewertungsfalles vom 13.12.1995 mit dem Programm XUMA 3.0 und einem Wissensstand von Januar 1997 (dig. Anhang KVF 1.2.pdf). Die Änderungen dürften demzufolge nach 1997 vorgenommen worden sein und mit der Übergabe des Berichtes von 1998 an das LRA im Jahr 2003 in Zusammenhang stehen. Eine neuerliche Bewertung durch die Altlastenkommission erfolgte vermutlich nicht. Die Begründung für den geänderten Handlungsbedarf lautete (dig. Anhang KVF 1.3.pdf):

„Derzeit sind keine Maßnahmen auf der Deponie geplant. Die BTXE-Werte in der Bodenluft könnten auch von einem undichten Tank, der beim Neubau der nahegelegenen Tankstelle entdeckt wurde, stammen. Die Müllanteile wurden bereits nach unten korrigiert. Wahrscheinlich sind sie noch geringer, weil vielleicht überwiegend Erdaushub aus Baumaßnahmen der Kaserne hier abgelagert wurde.“

Bis etwa 1989 wurde Dachwasser angrenzender Gebäude über die Deponie geleitet und versickert. Auch wurde verschmutztes Waschwasser aus der **Panzerwaschanlage** [151] über einen Entwässerungsgraben in einen Absetzteich am Fuß der Deponie abgelassen (1989 vermutlich nicht mehr). Bis mindestens 1999 befanden sich auf dem ebenen, oberen Teil der ehemaligen Mülldeponie drei **Treibstoff-Kanisterlagerhäuser Q1 - Q3** [114, 115, 116]. Hinter dem **Kanisterlagerhaus Q1** [114] befand sich gemäß Akten des Geoinformationsdienstes ein unbefestigter **Schrottplatz** [113], der bei einer Begehung mit Umweltschutzprüfung am 07.07.1981 festgestellt wurde (KVF 1_4.pdf):

„Schrottplatz hinter Kanisterlagerhaus Q1: der Platz ist unbefestigt, Bodenverschmutzungen u.a. durch Mineralöl wurden festgestellt, Gefährdung des Grundwassers wird nicht ausgeschlossen. Der Platz ist bei Weiterbetrieb entspr. der bekannten Bestimmungen zur Anlage von Schrottplätzen in ordnungsgemäßen Zustand zu bringen. Als Sofortbehelf sind zumindest Gegenstände mit wassergefährdenden Stoffen (z.B. alte Ölfässer, Motorblocks) so umzulagern, dass Boden- und Grundwasserverschmutzungen ausgeschlossen sind.“

Durch diese Nutzungen ist von einer entsprechenden **Erhöhung des Kontaminationsrisikos** auszugehen.

¹ näheres zur Bewertungskommission: <http://www.landesrecht-bw.de/jportal/?quelle=jlink&query=AltLastBewKomV+BW&psml=bsbauueprod.psml&max=true&aiz=true>

Die Fläche des ehemaligen Müllplatzes ist heute zum Teil bewaldet. Der obere, ebene Teil ist mit einer Schotterlage befestigt und dient dem Abstellen von Fahrzeugen.

Die Altablagerung ist als „AA Deponie in der Kaserne“ mit der Flächennummer 00133-000 im Kataster des Landratsamtes Tuttlingen erfasst. Die vermutete Gesamtausdehnung der Fläche ist gemäß den Katasterdaten aus Abbildung 13 zu entnehmen.

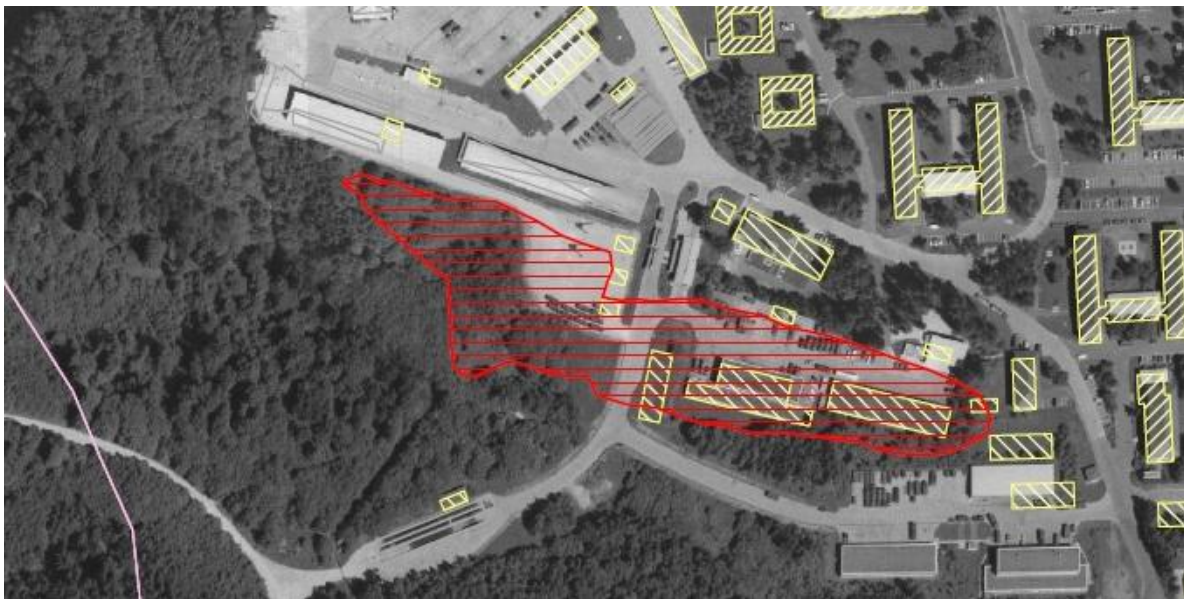


Abb. 13: Lage und Maximalausdehnung der Deponie [A01] (Quelle: Kataster der altlastverdächtigen Flächen, Landratsamt Tuttlingen [Ausschnitt aus Anlage 2])

Gutachterliche Einschätzung:

HPC (2010) weist zu Recht darauf hin, dass bislang keine Untergrunduntersuchungen aus dem **Bereich der Erdaushubablagerung** bekannt sind, der vermutlich den östlichen Teil der Ablagerung umfasst und **weniger kontaminationsrelevant** sein dürfte. In den Ergebniskarten ist dieser Bereich daher schraffiert dargestellt. Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen wurden an der „Mülldeponie“ vor allem Bodenluftuntersuchungen durchgeführt. Nur an ausgewählten Proben mit Auffälligkeiten in der Bodenluft wurden Untersuchungen am Boden (bzw. Deponat) selbst durchgeführt. Hier besteht für die Durchführung einer Sickerwasserprognose (bzw. eine umfassendere „Eintragsprognose“) noch ein erheblicher Untersuchungsbedarf. Zur Bestimmung des mobilisierbaren Schadstoffanteils als Eingangsgröße für eine Sickerwasserprognose sollten an ausgewählten Bodenproben, die von den Schadstoffen und der Belastungshöhe ein charakteristisches Abbild der Gesamtbelastungssituation der jeweiligen KVF darstellen, Säuleneluat- bzw. 2 : 1-Eluat-Untersuchungen vorgenommen werden.

7.1.2 Deponie „Hebammengrube“ [A03] (KVF 2)

Bei der „Hebammengrube“, die sich im nördlichen Teil des Standortübungsplatzes befindet, handelt es sich um die Verfüllung mehrerer Dolinen.

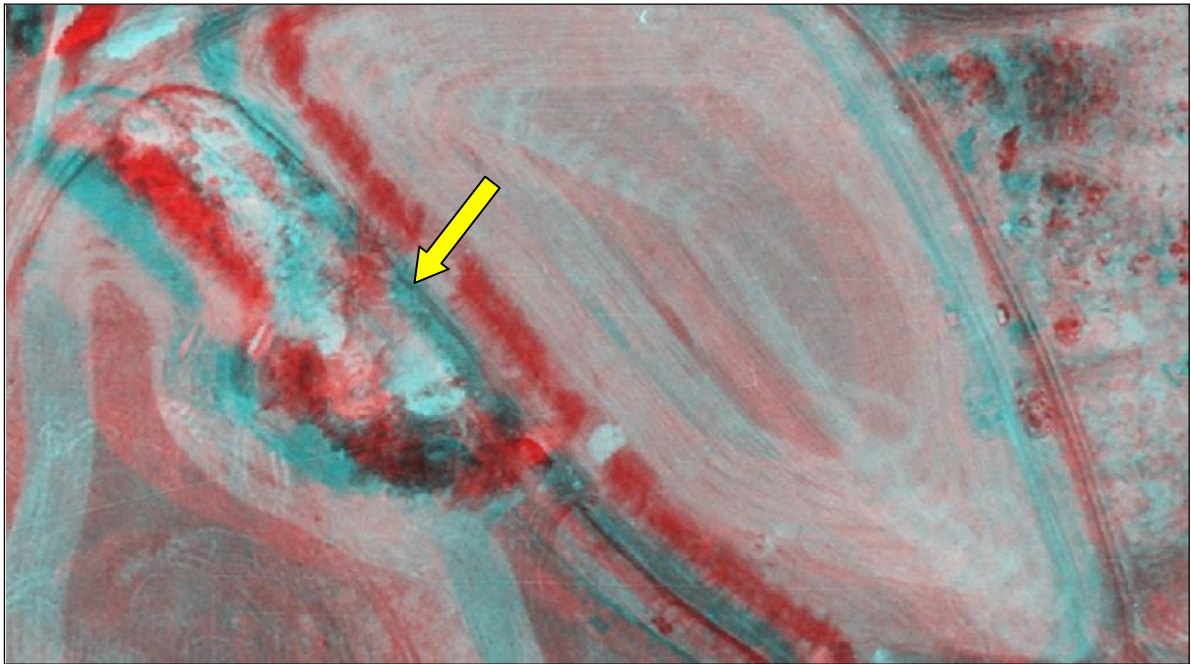


Abb. 14: Hebammengrube [A03] (gelber Pfeil) im Luftbild von 1968. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Zur Hebammengrube liegen nach HPC (2010) zwei Untersuchungen vor:

- **Untersuchungen an Standort Immendingen, Luftbilddauswertung ALVF „IM8“, Endbericht, Stand Juni 1998**, Auftraggeber: Staatliches Hochbauamt Freiburg, Auftragnehmer: UW Umweltwirtschaft GmbH (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg)

Zusammenfassung: „Die **Hebammengrube** besteht bereits seit 1944 und zeigt bis 1951 keine Auffüllungen. 1964 ist die Grube jedoch bereits teilweise verfüllt, wobei die Auffüllungen bis etwa 1974 anhalten. 1975 scheinen die Ablagerungen weitgehend eingestellt worden zu sein. In späteren Jahren sind keine nennenswerten Ablagerungen mehr erkennbar. Nähere Angaben zum Auffüllgut finden sich in den Texten zu den Luftbildern von 1964, 1968 und 1974. Insgesamt wurden mit hoher Wahrscheinlichkeit erhebliche Mengen Erdaushub abgelagert. Es sind aber auch Bereiche mit heterogenem Auffüllmaterial sichtbar. Dabei kann es sich um Bauschutt oder auch Haus- und

Gewerbeabfall handeln. Eine Fahrspur von der Kaserne her zur Grube deutet auf die Herkunft der Abfälle hin. Eine grobe Abschätzung ergab für die Auffüllung in der Hebamengrube ein Volumen von ca. 10.000 Kubikmeter.

- **Standortübungsplatz Immendingen, Altlastverdachtsfläche ALVF IM 8, Altablagerung „Hebamengrube“**, Orientierende Untersuchungen Wirkungspfad Boden-Grundwasser, Bericht vom 31.07.2000 (Auftr.-Nr. 636-504), Auftraggeber Staatliches Hochbauamt Freiburg. Auftragnehmer: UW Umweltwirtschaft GmbH, Stuttgart (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg)

Zusammenfassung: „Das staatliche Hochbauamt Freiburg erteilte am 26.01.2000 der UW Umweltwirtschaft GmbH, Stuttgart, den Auftrag für Orientierende Untersuchungen der Altlastverdachtsfläche ALVF IM 8, Altablagerung „Hebamengrube“ auf dem Standortübungsplatz in Immendingen.

Untersuchungsumfang:

- Niederbringen von 13 Sondierungen bis max. 4 m Tiefe (Abb. 15, dig. Anhang KVF 2.1),
- 13 Vor-Ort-Analysen der Bodenluft auf die Hauptgase Sauerstoff, Methan und Kohlendioxid und 13 Laboranalysen der Bodenluftproben auf die Spurengase BTEX-Aromaten, LCKW und Vinylchlorid,
- Untersuchung von 4 Boden-Eluaten auf altlastenrelevante Stoffe nach BBodSchV.

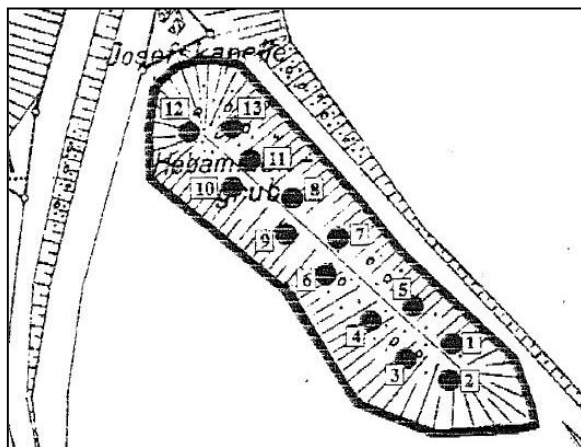


Abb. 15:
Lage der Sondierungen im Bereich der Hebamengrube (Originalquelle UW Umweltwirtschaft GmbH, aus: HPC 2010)

Untersuchungsergebnisse:

1. Beim Auffüllgut handelt es sich nahezu ausschließlich um Erdaushub (ca. 90 %) mit schwachem Bauschuttanteil (ca. 9 %) und sehr geringen teilmineralisiertem Hausmüllanteil (ca. 1 %).
2. Bei den Hauptgasmessungen konnte Methan in keiner Messung nachgewiesen werden. Auch die Sauerstoffgehalte in der Bodenluft entsprechen den atmosphäri-



schen Sauerstoffgehalten (knapp 21 Vol. %). Für die Ablagerung „Hebammengrube“ ergibt sich eindeutig die Zuordnung zur Gasphase IX – Luftphase. Umsetzungsprozesse finden im Ablagerungsgut nicht statt.

3. Die ermittelten Deponiespurengas-Gehalte für Vinylchlorid, Summe LCKW, Benzol und Summe BTEX erfüllen in vollem Umfang die allgemeinen Mindestanforderungen für die Schutzgüter Atmosphärenluft und Grundwasser nach VwV Orientierungswerte.
4. Für Quecksilber ergab sich in einer Boden-Eluatprobe (RKS 3) mit 1,2 µg/l eine knappe Überschreitung des Prüfwertes von 1,0 µg/l (nach BBodSchV). Alle übrigen untersuchten anorganischen Parameter liegen deutlich unterhalb der Prüfwerte oder sind nicht nachweisbar.
5. Eine Sickerwasserprognose ergibt, dass der Prüfwert der BBodSchV von 1,0 µg/l am Ort der Beurteilung mit 0,8 µg/l für Quecksilber nicht überschritten wird.
6. Die Emission (tägliche Fracht) aus der Ablagerung [1,1 bis 1,9 mg/d Quecksilber] ins Grundwasser liegt nach einer überschlägigen Berechnung rund 1000fach unter dem maximal zulässigen Emissionswert Wasser für Quecksilber [1500 mg/d].
7. Die Immissions- und Emissionsbetrachtung zeigt, dass die Mindestanforderungen $C_{SH} < \text{Prüfwert}$ und $E (SH) < E_{max}\text{-}W$ eingehalten werden.

Bewertungsvorschlag:

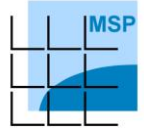
Die Vorbewertung des Schutzgutes Grundwasser nach Altlastenhandbuch ergibt auf Beweisniveau 2 folgende Risiken und Handlungsempfehlungen:

Schutzgut	r0	rI	rII	rIII	rIV	BN	Handlungsbedarf
Grundwasser	1,0	1,1	1,3	1,6	2,2	2	B (Belassen)

Die Orientierende Untersuchung im Jahr 2000 ergab damit keine relevanten Schadstoffbelastungen im Auffüllmaterial und auch keine messbare Deponiegasbildung. Die kontaminationsverdächtige Fläche wurde deshalb bei einer Bewertung durch die Altlastenkommission in die Kategorie „B“ (Belassen) eingestuft, was eine Neubewertung bei Umnutzung einschließt (HPC 2010).

Gutachterliche Einschätzung:

Im Bereich der Hebammengrube wurden Bodenluft- und Bodenuntersuchungen durchgeführt, deren Umfang aus den vorliegenden Unterlagen allerdings nicht klar wird (Originalbericht vom Staatl. Hochbauamt Freiburg liegt nicht vor, nur HPC-Bericht mit Zusammenfassung von 2010). Die im HPC-Bericht aufgeführte Untersuchung an 4 Bodenproben im Eluat auf altlastenrelevante Stoffe nach BBodSchV ist sehr unpräzise. Auch eine Beurteilung zur durchgeführten Sickerwasserprognose ist nicht möglich, da diese nicht vorliegt. Es ist daher anzunehmen, dass noch ein Untersuchungsbedarf sowohl hinsichtlich der Untersuchung von Bodenproben im Feststoff als auch im Eluat gegeben ist.



7.1.3 Deponie „Schalmengrube“ [A02] (KVF 3)

Die **Schalmengrube** [A02] nördlich der Hebammengrube hat im Luftbild von 1945 die Form einer kreisrunden Doline und ist nach UW Umweltwirtschaft GmbH (1998)² bis 1951 frei von Ablagerungen.

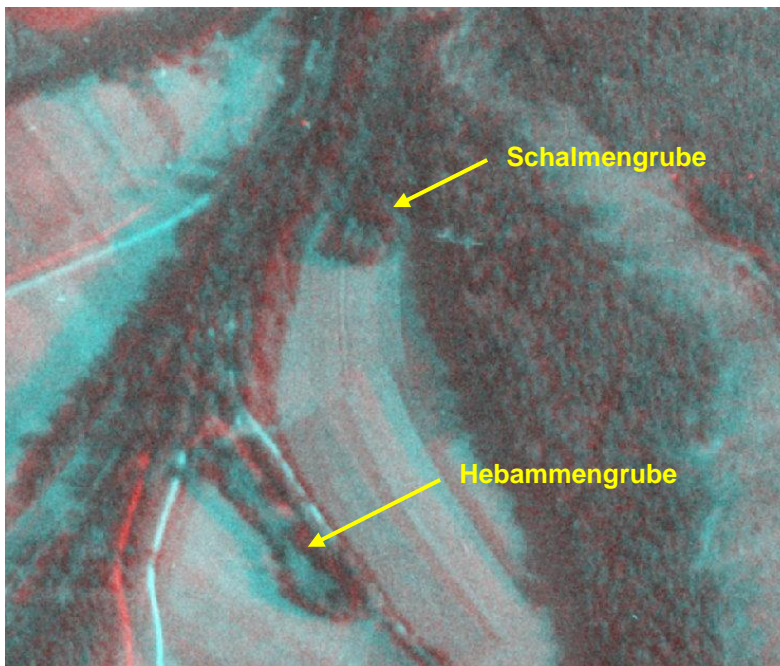


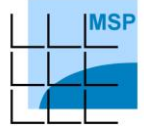
Abb. 16:
Schalmengrube [A02] und Hebammengrube [A03] im Luftbild von 1945. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

„1964 ist die Grube bereits bis auf einen kleinen Rest aufgefüllt. Aussagen über das Depo-niegut sind nicht möglich. Nach 1964 fanden keine nennenswerten Auffüllungen mehr statt. Die Restgrube im Westteil der alten Grube ist 1996 wohl noch unverfüllt, soweit man das aufgrund der dichten Vegetation beurteilen kann“ (UW Umweltwirtschaft GmbH [1998] in HPC [2010]).

Gutachterliche Einschätzung:

Untersuchungen des verfüllten Materials haben bislang noch nicht stattgefunden; eine Gefährdungsabschätzung steht aus.

² Untersuchungen an Standort Immendingen, Luftbildauswertung ALVF „IM8“, Endbericht, Stand Juni 1998, Auftraggeber: Staatliches Hochbauamt Freiburg, Auftragnehmer: UW Umweltwirtschaft GmbH (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg)



7.1.4 Verfüllung „Am Schweizer Kreuz“ [A04] (KVF 4)

Südöstlich der Hebammengrube ist in den ausgewerteten Luftbildern der 1960er Jahre eine weitere Hohlform zu erkennen, die hier als „**Verfüllung am Schweizer Kreuz**“ [A04] bezeichnet wird (Abb. 17). Gemäß Luftbilddauswertung von UW Umweltwirtschaft GmbH (1998)³ besteht diese „Grube bereits seit 1944 und ist bis 1964 weitgehend unverändert. Auf den Bildern von 1968 und 1974 wird die Grube von Militärfahrspuren durchzogen. Ablagerungen haben aber noch nicht bzw. nicht in nennenswertem Umfang stattgefunden. 1975 sind erstmals klare Auffüllungen erkennbar, die zumindest bis 1982 andauern. Angaben über das Auffüllgut sind den Auswertungen von 1975, 1976, 1980 zu entnehmen. Überwiegend kam mineralisches Schüttgut zur Ablagerung. Neben Erdaushub und Bau-schutt könnte auch schwarzer Straßenaufbruch mit abgelagert sein. Im April 1985 ist die Deponie abgeschlossen, planiert und bereits verkrautet. Grobe Abschätzungen ergaben für die Auffüllung dieser Grube ein Gesamtvolumen von ca. 10.000 Kubikmeter.“

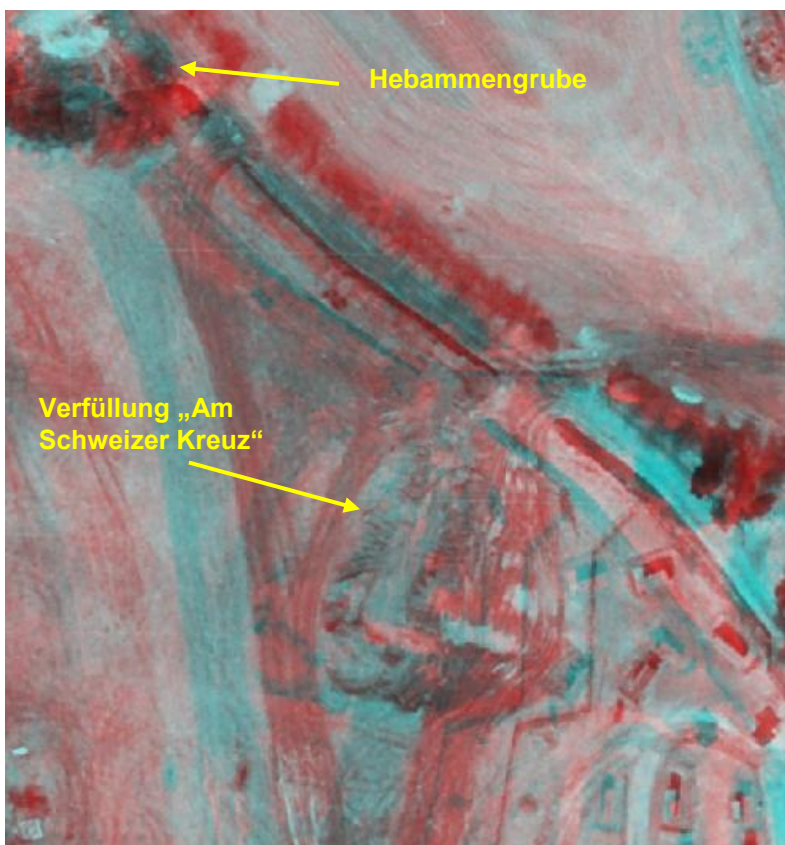
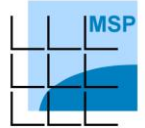


Abb. 17:
Verfüllung „Am Schweizer Kreuz“ [A4] im Luftbild von 1968. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

³ Untersuchungen an Standort Immendingen, Luftbilddauswertung ALVF „IM8“, Endbericht, Stand Juni 1998, Auftraggeber: Staatliches Hochbauamt Freiburg, Auftragnehmer: UW Umweltwirtschaft GmbH (Original im Staatlichen Hochbauamt Freiburg)



Gutachterliche Einschätzung:

Die Verfüllungen der **Grube „Am Schweizer Kreuz“** [A04] erfolgten in einem Zeitraum, in dem die Deponietätigkeit an der Kaserne (**Mülldeponie** [A01]) weitgehend zum Erliegen kam, nämlich in einem Zeitraum von 1975 bis 1982. Ein Teil der Verfüllungen könnte aus dem Bauschutt der provisorischen **Munitionsniederlage** [204, 205] bestehen, da ihr Rückbau mit der Hauptverfüllphase der Hohlform zusammenfällt.

Untersuchungen des verfüllten Materials haben bislang noch nicht stattgefunden. Eine Gefährdungsabschätzung steht aus. Über die Inhaltsstoffe des „überwiegend mineralischen Schüttgutes“ ist nichts Konkretes bekannt. Der erwähnte „schwarze Straßenaufbruch“ könnte PAK-haltig sein.

7.1.5 Tankstelle [69 - 86] (KVF 5)

Die **Tankstelle** [69 - 86] besteht seit Beginn der Standortnutzung und gehört erfahrungsgemäß zu den kontaminationsträchtigen Anlagen einer militärischen Liegenschaft. Sie liegt im Südwesten des Kasernengeländes (Abb. 18). Die oberirdischen Anlagen umfassen das **Tankhaus** [77] und zwei **Zapfinseln** [78, 79] mit je drei Einzel- bzw. Doppelzapfsäulen.

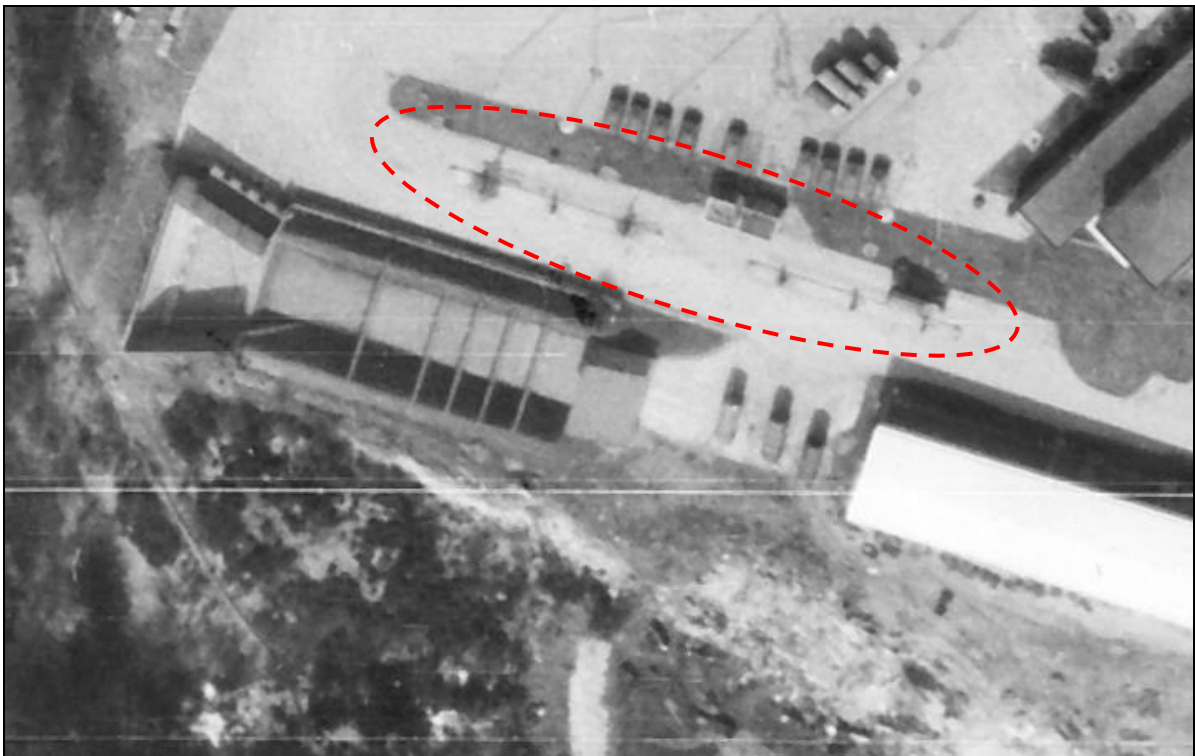


Abb. 18: Die Tankstelle [69 - 86] im Luftbild von 1968. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Im linken Teil des **Tankhauses** [77] ist ein Lager für Öle und Fette eingerichtet (dig. Anhang KVF_5_0).

Nach den Recherchen von HPC (2010) gibt es drei aktenkundige Schäden an der **Tankstelle** [69 - 86]. Der Inhalt der Akten wird im HPC-Gutachten ausführlich wiedergegeben; hier sollen nur die relevanten Aussagen im Hinblick auf die Frage erörtert werden, ob durch die bislang durchgeführten Maßnahmen ein bestehender Kontaminationsverdacht ausgeräumt werden kann oder ob weitere Untersuchungen erforderlich sind. Zur detaillierten Rekonstruktion dieser Maßnahmen s. dig. Anhang KVF_5_1.pdf bis KVF_5_5.pdf).

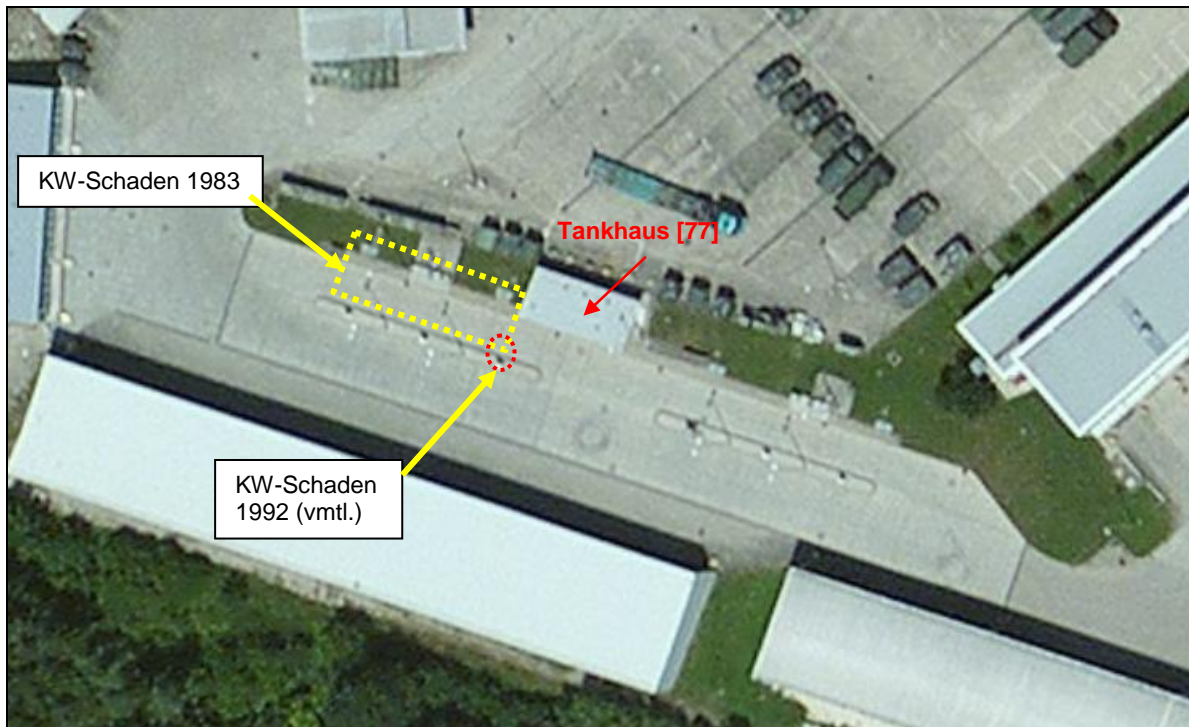


Abb. 19: Festgestellte KW-Schäden im Bereich der Tankstelle [69 - 86] im Luftbild von 2012. (Quelle: BING)

KW-Schaden 1983 an Leitung im Bereich der Tankstelle

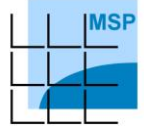
(dig. Anhang KVF_5_1.pdf)

Eine Baufirma stellte im Bereich der Tankstelle bei der Sanierung der Betonoberfläche am 05.10.1983 Undichtigkeiten der Treibstoffleitungen fest (Abb. 19). Der Dieselkraftstoff trat dabei an die Oberfläche. Offenbar kam es über einen längeren Zeitraum zu Verlusten an Dieselkraftstoff und Benzin in den Untergrund. Als Ursache des Schadens wurden undichte Leitungen von den zwei Tanks zu den drei Zapfsäulen identifiziert. Alle Leitungen der Tankstelle wurden danach freigelegt.

Am 18.10.1983 wurden Untersuchungsarbeiten in Form von organoleptischen Untersuchungen, Entnahme von Bodenproben nach Aushub des Erdreiches, Analysen des umgebenden Erdreiches durchgeführt. Als Ergebnis wurde festgehalten:

„Ölverunreinigtes Volumen (als Ölkörpergröße bezeichnet) ca. 5,5 m x 32 m = 176 m² x 0,3 m = 52,8 m³. Ölmengen im Boden weitgehend ausgeräumt, Ausbreitungsfläche von Öl in Phase entfällt.“

Daraufhin wurden folgende Sanierungsvorschläge und Veranlassungen formuliert:



„Ausbaggern der Kiesschicht unterhalb der Betondecke in unterschiedlicher Tiefe zwischen 10 und 50 cm, insbesondere im Bereich der ehemaligen Rohrleitungen. Abfuhr des Aushubs auf Wunsch WBV V als Sondermüll. Abdeckung der Baustelle mit Planen zur Verhinderung des Eindringens von Niederschlagswasser. Nach Sachlage dürfte der Treibstoff nicht tief eingedrungen sein. Sollte er jedoch weiter eingedrungen sein, sind aufgrund der geologischen Verhältnisse keine weiteren Maßnahmen mehr möglich. Da die Leckagen schon vor langer Zeit aufgetreten sind, ist der Treibstoff somit längst in die unterirdischen Wasserwege gelangt. Weitere Verunreinigungen sind durch die eingeleiteten Baumaßnahmen ausgeschlossen.“

Aktenvermerk vom 20.10.1983:

„Aus Schurf bereits 5 Wagenladungen à 14 t abgefahren worden, eine sechste Fuhre zur Abfuhr bereit. Somit werden insgesamt 84 t = 40 m³ abgefahren. TA Winkel erwähnt, dass doppelwandige Rohre verlegt werden sollen. Der Anschluss dieser Rohre würde jedoch Probleme aufwerfen. Damit die Isolierung der neuen Rohre nicht angegriffen wird, empfahl der Wehrgeologe, diese in frischem Erdreich zu verlegen. Die Baumaßnahmen, Verlegen der Rohre und Kabel sowie Betonieren der Oberfläche sollen noch dieses Jahr abgeschlossen werden.“

Probenahme:

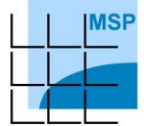
„Zwischen den drei Zapfsäulen und den Unterflurtanks war auf der gesamten Länge der Tankstellenhälfte (siehe Skizze) der Boden 15 bis 30 cm abgehoben (Sonderabfall). Aus dem Schurf wurden insgesamt sieben Proben zur Analyse bei ChemUStelle Bw V entnommen. Die Entnahmeorte sind aus der Skizze ersichtlich. Die Proben 6 + 7 wurden direkt unter den Zapfsäulen entnommen.“

Maßnahmen:

„Baufirma wurde angewiesen, das Erdreich unmittelbar unter den Zapfsäulen bis auf den Fels auszukoffern und zu entsorgen.“

Nordöstlich der Zapfinsel - unter dem Grünstreifen - waren 1983 folgende Tanks vorhanden:

- Tank 1: 25.000 l DK [Diesel]
- Tank 2: 12.500 l DK [Diesel] (Tank 2 und Tank 3: ein Zweikammertank)
- Tank 3: 12.500 l Bi [Benzin]
- Tank 4: 25.000 l vermutl. DK
- Tank 5: 25.000 l DK
- Tank 6: 25.000 l Bi [Benzin]
- Tank 7 11.000 l Diesel (Zweikammertank 7+8)
- Tank 8 14.000 l Benzin (Zweikammertank 7+8)



KW-Schaden 1992

(dig. Anhang KVF_5_2)

In den Akten des Amtes für Geoinformationswesen der Bundeswehr befinden sich Unterlagen zu einem 1992 festgestellten KW-Schaden, ohne dass die genaue Lage angegeben wurde. Aus handschriftlichen Skizzen wird die Lage an der Säule Nr. 3 vermutet (Abb. 19).

Aktenvermerk vom 09.05.1992 zum KW-Schaden:

„Untersuchungen im Bereich der Dieselpfahlsäule. Mehrere Steine des Verbundpflasters (Knochensteine) wurden herausgenommen. An den Fugen ist Dieselgeruch erkennbar, eine benetzende Phase ist jedoch nicht vorhanden. Die Pflastersteine liegen in Magerbeton, dieser wurde durchbohrt (13 cm). Der Untergrund besteht aus Split, Sand und Lehmresten. Die organoleptischen Untersuchungen ergaben keinen Befund.

Bewertung: Der ausgelaufene Treibstoff ist offensichtlich nur oberflächlich abgelaufen und wurde von der Kanalisation aufgenommen. Eine Untergrundverunreinigung unter dem Pflaster ist nicht erkennbar und wegen der Betonunterlage auch nicht zu befürchten. Es werden keine weiteren Maßnahmen empfohlen.“

Untersuchungsarbeiten vom 14.05.1992:

„Sondierungen im verspritzten Bereich an einer Pfahlsäule, Verunreinigungen nur im Schotter. Keine weiteren Maßnahmen.“

Tankstellenumbau zwischen 1995-1996

(dig. Anhang KVF_5_3.pdf):

In den Jahren 1995 und 1996 wurde die Tankstelle in zwei Bauabschnitten modernisiert. Aus den verfügbaren Unterlagen geht hervor, dass die Modernisierung auch mit dem Ausbau unterirdischer Tanks und einem Bodenaustausch verbunden war.

Der **erste Bauabschnitt** (12/1995 - 01/1996) betraf den Tankstellenbereich links (westlich) vom **Tankhaus** [77]. Vier Tanks wurden ausgebaut (Abb. 20). Belastetes, separiertes Aushubmaterial wurde bis zur Abfuhr in Containermulden auf angrenzenden Flächen gelagert. An allen Tanks waren im Bereich der Domschächte Schäden zu erkennen. Die Bitumenisolierung war auf 0,5 bis 1,0 m Länge z. T. komplett aufgelöst.

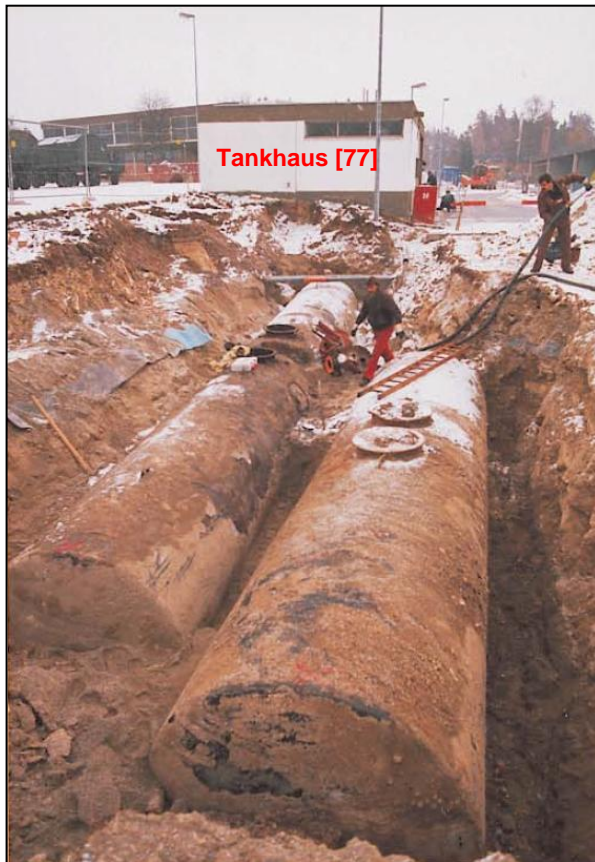
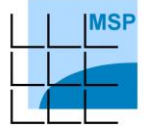


Abb. 20:
Fotodokumentation (13.12.1995) des Tank-
ausbaus im 1. Bauabschnitt (Quelle: s. dig.
Anhang KVF_5_3.pdf)

Über den **zweiten Bauabschnitt** (8/1996 - 10/1996), der vermutlich den Tankstellenbereich rechts (östlich) vom **Tankhaus [77]** betraf, liegen nur lückenhafte Informationen vor. In einem Aktenvermerk des Amtes für Wehrgeophysik vom 28.08.1996 heißt es wörtlich:

„Die Tanks, Zapfsäulen und Leitungen waren entfernt worden. Alle Domschächte wiesen mehr oder weniger deutliche Spuren von Überfüllungen auf. Das geruchlich auffällige Material wurde in Containern gelagert. Bei der Kontrolle der Baugrube konnten keine Verunreinigungen festgestellt werden. Die Grube wurde zum Einbau der neuen Tanks freigegeben.“

Aus einem Schreiben des Amtes für Wehrgeophysik vom 07.04.2003 geht hervor, dass die **Baugruben der Tanks auch nach dem Aushub teilweise noch verunreinigt waren**, da Treibstoff in Phase in die offenen Klüfte der dickbankigen Weißjurakalke eingedrungen war (dig. Anhang KVF_5_6.pdf). Da ein weiteres Auskoffern nicht möglich war, hatte das Amt für Wehrgeophysik gemeinsam mit dem LRA bzw. Wasserwirtschaftsamt entschieden, die Grubensohlen und die Klüfte mit Magerbeton zu versiegeln. Die Tanks der neuen Tankstelle lägen in unmittelbarer Umgebung des alten Standortes.



HPC (2010) vermutet, dass es nach dem Umbau von 1996 zu mehrfachen, weiteren Umbauten oder Tank austauschmaßnahmen gekommen sein muss, die sich im Einzelnen nicht nachvollziehen lassen.

Der aktuelle Tankbestand (2010) umfasst:

Tab. 2: Aktueller Tankbestand im Bereich der Tankstelle

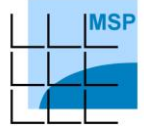
Hersteller-Nr.	Name	Medium	Inhalt (l)	Baujahr	sonst. Sicherungen
50/140629	Tank 1	Benzin	5.000	1996	KKS-Tank
50/140630	Tank 2	Diesel	25.000	1996	KKS-Tank, Füllsicherung
50/141281	Tank 3	Diesel	50.000	1996	KKS-Tank, Überfüllsich. + Grenzwertgeber
50/141282	Tank 4	Diesel	50.000	1996	KKS-Tank, Füllstandsgeber
Summe			130.000		

Bei den aufgeführten Tanks handelt es sich um zylindrische, doppelwandige Stahltanks mit Leckanzeigegerät. Sie werden über zwei zentrale Befüllschächte befüllt. Westlich der Zapfinseln befinden sich ein Koaleszenz- (NG 40) und ein Benzinabscheider (NG 40) sowie ein Schlammfang. Bei einer Untersuchung 2006 stellten sich Undichtigkeiten und eine unzureichende Auslegung der Abscheideranlage heraus. Es ist geplant, die Abscheideranlage neu zu dimensionieren und einige Meter nach Norden zu verlegen.

Die Fahrbahn ist im Abfüllbereich flüssigkeitsdicht nach WHG ausgeführt (Hochbauverwaltung).

Gutachterliche Einschätzung:

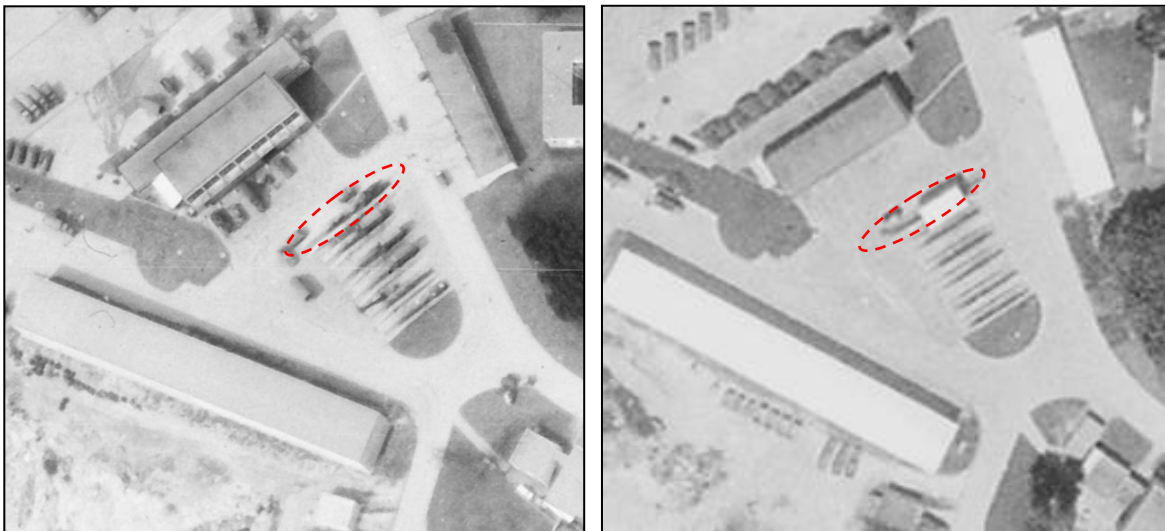
Zwar wurden im Rahmen des Tankstellenumbaus Maßnahmen zur Sanierung des verunreinigten Bodens getroffen. Diese beschränkten sich jedoch nur auf den westlichen Tankstellenbereich. Der östliche Tankstellenbereich ist noch im Hinblick auf Kohlenwasserstoffverunreinigungen zu untersuchen.



7.1.6 Ölwechselrampe Y1 [96] (KVF 6)

Die **Ölwechselrampe Y1 [96]** besteht seit Nutzungsbeginn des Standortes und dient dem Ölwechsel an verschiedenen Arten von Fahrzeugen. Östlich der Rampe war ein unterirdischer Altöltank vorhanden, dessen Inhalt aus der Tankgeometrie (2,5 m Länge bei 1,25 m Durchmesser) auf ca. 3.000 l geschätzt wird (HPC 2010). Die Lage des alten Tanks geht aus dig. Anhang KVF_6.pdf hervor.

1968 wurde ein neues Schutzdach über der Rampe errichtet und ein neuer unterirdischer Altöltank mit 3.000 l Fassungsvermögen direkt unter der Arbeitsgrube eingebaut (Abb. 21, dig. Anhang KVF_6.pdf). Dieser zweite Altöltank wurde laut Akten des LRA Tuttlingen am 08.01.1997 stillgelegt, die Rampe wird jedoch weiterhin genutzt. Es ist nichts darüber bekannt, ob der erste Tank entfernt wurde. Der zweite Tank unter der Arbeitsgrube ist nach HPC (2010) vermutlich noch vorhanden. Das aus den Fahrzeugen abfließende Altöl wird von Ölauffangvorrichtungen aufgenommen. Von dort gelangt es über eine Rohrleitung im freien Gefälle in den jeweiligen unterirdischen Altölbehälter.



1968

1975

Abb. 21: Die Ölwechselrampe Y1 [96] in Luftbildausschnitten von 1968 und 1975. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Gutachterliche Einschätzung:

Mögliche Boden- bzw. Fußbodenkontaminationen können vor allem durch Umfüll-, Abtropf- und Handabgabungsverluste beim Umgang mit Frisch- und Altöl sowie Schmierstoffen hervorgerufen werden. In Anbetracht der langjährigen Nutzung ist insbesondere im Bereich

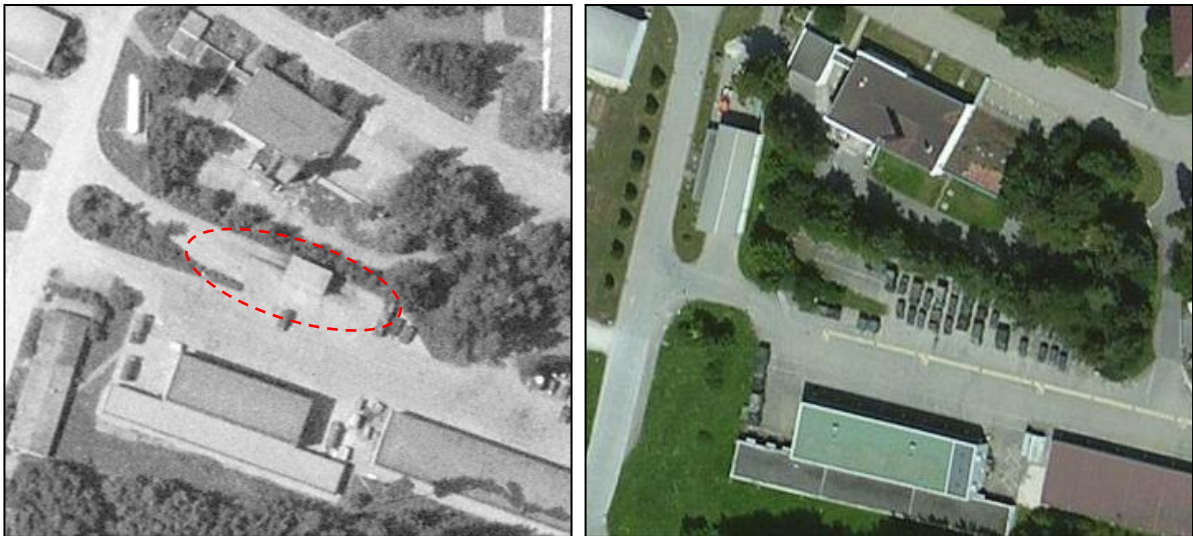
der Grube und der Altöltanks mit Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe und PCB infolge von Undichtigkeiten oder Überfüllungen zu rechnen (BMBau 1995, HPC 2010). Bei der Standortbesichtigung am 08.04.2013 wurden (vmtl. nur oberflächliche) Ölverunreinigungen auf dem Verbundpflaster vor der Wartungsgrube an der nordöstlichen Seite festgestellt (Abb. 22).



Abb. 22: Ölverunreinigungen vor der Ölwechselrampe Y1 [96], Wartungsgrube

7.1.7 Ölwechselrampe Y2 [121] (KVF 7)

Die **Ölwechselrampe Y2 [121]** südlich der **Heizzentrale [106]** bestand zwischen 1960 und 1997. Sie wurde stillgelegt und anschließend abgebaut. In Größe und Betriebsweise entsprach sie der **Ölwechselrampe Y1 [96]**. Nördlich der **Ölwechselrampe Y2 [121]** ist ein unterirdischer 3.000-l-Altöltank dokumentiert, von dem nicht bekannt ist, ob er ausgebaut wurde (dig. Anhang KfV_7.pdf).



1985

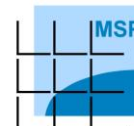
2012

Abb. 23: Die Ölwechselrampe Y2 [121] in Luftbildausschnitten von 1985 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

Der Bereich der ehemaligen Ölwechselrampe ist heute mit Beton-Verbundsteinen gepflastert, er wird als Abstellplatz für Militärfahrzeuge genutzt (Abb. 23).

Gutachterliche Einschätzung:

Oberflächliche Bodenkontaminationen oder Verunreinigungen auf Betonflächen sollen laut HPC (2010) mit dem Rückbau der Rampe entfernt worden sein. Da über einen kontrollierten Tankausbau wie auch eine sachverständige Prüfung des nach dem Rampenrückbau verbliebenen Bodenmaterials nichts bekannt ist, muss im Bereich der ehemaligen Rampe mit Verunreinigungen des Untergrundes durch Mineralölkohlenwasserstoffe und PCB gerechnet werden (BMBau 1995, HPC 2010).



7.1.8 Heizzentrale [106 - 108] (KVF 8)

Die Heizzentrale besteht seit Nutzungsbeginn. In einem undatierten Lageplan ist im östlichen Teil des Baues ein **Kohlebunker** [107] verzeichnet, allerdings sind im gleichen Plan auch zwei Domschächte eingetragen, die auf vorhandene unterirdische Öltanks schließen lassen (dig. Anhang KVF_8_1.pdf). Nach Aktenbefund (Bundesarchiv - Militärarchiv - Freiburg BW 1/33508) gehörte zur Heizzentrale auch ein Notstromaggregat. In einem Lageplan von 1958 sind zwei Öltanks von 2,5 m Durchmesser eingetragen (dig. Anhang KVF_8_2.pdf).

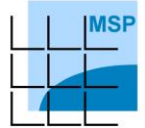
Nach Unterlagen der Standortverwaltung und des LRA Tuttlingen sind folgende Tanks vorhanden (nach HPC [2010]):

Tab. 3: Tanks im Bereich der Heizzentrale

Name	Medium	Inhalt (l)	Baujahr	Merkmale + Sicherungen
Tank 1 + 2 (12 168160 18 92)	Heizöl	30 000 20 000	1958	Zweikammertank, einwandig, Innenhülle mit LAG (nachgerüstet), Überfüllsicherung
Tank 3 (12 168161 18 88)	Heizöl, extra leicht	50.000	1958	Einwandig, Innenhülle mit LAG (nachgerüstet), Überfüllsicherung
Tank 4	Heizöl	100.000	1973	Doppelwandig, LAG, Überfüllsicherung neuer Bauart
Tank 5 (12 168163 18 80)	Heizöl	100.000	1973	Doppelwandig, LAG, Überfüllsicherung neuer Bauart
Summe		300.000	Tankvolumen	

Die Zusammenstellung lässt erkennen, dass zwei der vorhandenen Tanks (einer davon ein Zweikammertank) bereits seit 1958 eingebaut sind. 1970 wurden in Tankabteil 1 (30.000 l) vereinzelte Punktkorrosionen bis max. 1 mm Tiefe und Beulen an 2 Stellen, in Tank 2 einige leichte ca. 0,5 mm tiefe Punktkorrosionen auf der Behältersohle festgestellt. Beide Tanks erwiesen sich bei der TÜV-Prüfung 1970 als dicht, sollten damals jedoch mit einer Innenhülle und einem Leckanzeigergerät (LAG) nachgerüstet werden. Diese beiden Tanks dürften nördlich der Heizzentrale eingebaut sein (HPC 2010).

An dem Gebäude befindet sich eine Garage mit Gefahrstoffschrank für Benzin, Öl und Diesel (dig. Anhang KVF 8_3.pdf).



Südlich der Heizzentrale kamen 1973 zwei weitere 100.000 l-Heizöltanks (doppelwandig, mit Leckanzeige und Überfüllsicherung neuer Bauart) zum Einbau. Die Lage der aktuellen Tanks geht aus dig. Anhang KVF_8_4.pdf hervor. In der Nähe befindet sich eine Versickerungsstelle für Oberflächenwasser, die sich im Gefälle unterhalb der Tanks befindet und deshalb von HPC (2010) zu recht „als kritisch“ angesehen wird. Bei eventuellen Problemen beim Befüllen der Tanks (Schlauchbruch o.ä.) könnte hier Heizöl direkt in den Untergrund versickert sein.

Gutachterliche Einschätzung:

Kontaminationen des Untergrundes können durch Überfüllungen entstanden sein. Verunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen sind insbesondere im Bereich der älteren Tanks nördlich der Heizzentrale möglich.

7.1.9 Ehemalige Panzerwaschanlage [148, 150, 151] (KVF 9)

Die **ehemalige Panzerwaschanlage** [148, 150, 151] wurde im Herbst 1965 fertiggestellt und kurz darauf in Betrieb genommen (Bundesarchiv -Militärarchiv- Freiburg BW 1/50221). Sie wurde bis 2003 genutzt und dann durch eine **neue Panzerwaschanlage** [236 - 241] an anderer Stelle ersetzt.

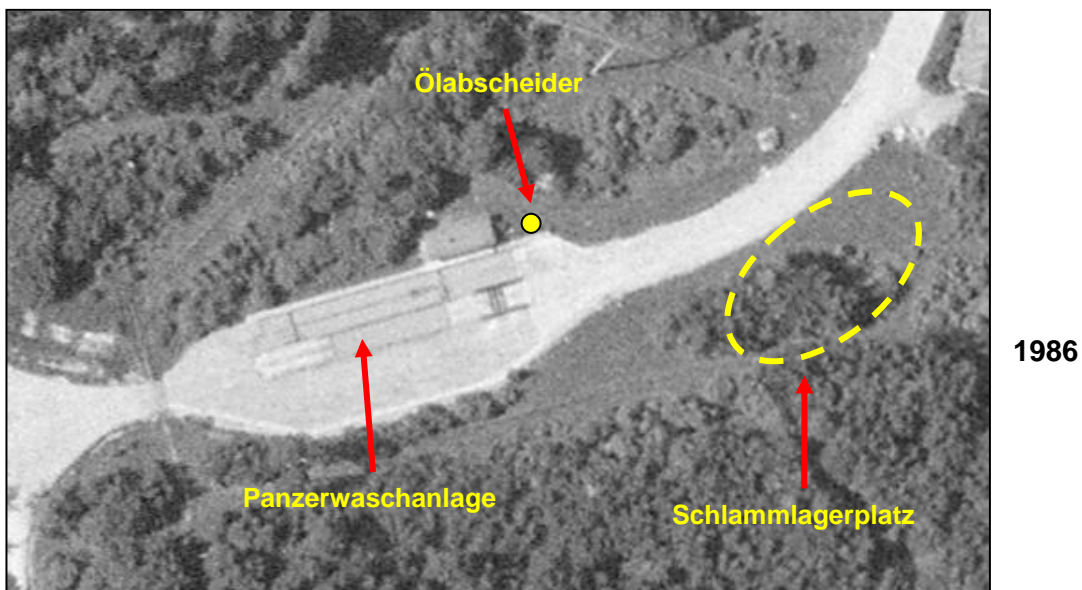


Abb. 24: Die ehemalige Panzerwaschanlage [148, 150, 151] in Luftbildausschnitten von 1986 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [oben]; BING [unten])



Die Panzer wurden in Betonbecken gewaschen. Dazu waren ein Vorweichbecken und ein Spritzstand eingerichtet. Die Reinigungsarbeiten beinhalten typischerweise die Schritte (BMBAU 1995, HPC 2010):

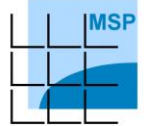
- Vorreinigung, d. h. Entfernen der groben Verunreinigungen durch Aufweichen des Schmutzes mit Niederdruckwasserstrahl und anschließende mechanische Entfernung;
- Grobreinigung, d. h. Reinigen des Laufwerkes und der Aufbauten mit Nieder- und Hochdruckwasserstrahl;
- Nachreinigung, d. h. Abspülen bzw. Abwaschen des Laufwerkes und der Aufbauten mit Niederdruckwasserstrahl und Waschbürsten;
- Trocknen durch Abblasen des Wassers von der Panzertechnik mit Druckluft (besonders im Winter).

Der Betrieb der Anlage verlief zu Beginn mit technischen Schwierigkeiten, insbesondere in Bezug auf die Waschleistung (Bundesarchiv -Militärarchiv- Freiburg BW 1/50221). 1992 wurden seitens der Standortverwaltung - ohne nähere Beschreibung - „bekannte bauliche Mängel“ erwähnt. Die Becken sollten nach der nächsten Leerung einer Sichtprüfung auf Dichtigkeit unterzogen werden (dig. Anhang KVF_9_2.pdf). Offensichtlich befürchtete man aufgrund der langen Nutzung Undichtigkeiten in der Betonwanne.

Das verwendete Waschwasser wurde in der **alten Panzerwaschanlage** [151] über einen Schlammfang und ein Absetzbecken mit Koks- und Kiesfilter gereinigt und wiederverwendet, der abgesetzte Schlamm von Zeit zu Zeit entfernt und auf dem **Schlamm lagerplatz** [148] zum Trocknen ausgebracht (Abb. 24). Um den Schlamm lagerplatz herum verläuft ein Drainagegraben mit Anschluss an die Entwässerung (dig. Anhang KVF_9_1.pdf).

Die Schlämme wurden regelmäßig entsorgt, und zwar offensichtlich auf dem Gelände des Standortübungsplatzes. Aus Unterlagen des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr geht hervor, dass der Wehrgeologe (dig. Anhang KVF_9_3.pdf, Besprechungsvermerk vom 21.10.1983) „**auf die Problematik der Ablagerung von Schlämmen der Panzerwaschanlage im Standortübungsplatzgelände**“ hinwies. Obwohl diese Schlämme nur schwach mineralöhlhaltig seien, wies der Wehrgeologe auf den von ihm nicht zu befürwortenden Zustand hin. Konkrete Hinweise auf den oder die Ablagerungsorte gibt es gemäß Aktenbefund nicht. Allerdings legt die stereoskopische Auswertung der Luftbilder nahe, dass ein Teil der Schlämme im Bereich der **neuen Panzerwaschanlage** [236 - 241] abgelagert wurden Ablagerung [A05] (s. Kap. 7.2.10)

Bereits in einem Telex vom 10.07.1981 (dig. Anhang KVF_9_3.pdf) hatte der Wehrgeologe gefordert:



„3. + pz-waschanlage: + die lt. mdl. angaben stov erteilte Genehmigung zur Schlammablagerung ist hier unverzueglich vorzulegen.“

Seit ihrem Rückbau wird die Fläche der **ehemaligen Panzerwaschanlage [150, 151]** heute als Fahrzeugabstellplatz genutzt, auf dem ehemaligen **Schlammagerplatz** (Trockenplatte) [148] werden heute alte Panzer(ketten)polster gelagert (Abb. 25).

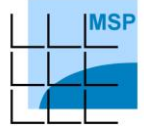


Abb. 25: Heutige Nutzung des Schlammagerplatzes [148] der ehemaligen Panzerwaschanlage

Gutachterliche Einschätzung:

Ein relevantes Kontaminationsrisiko ergibt sich u.a. durch den Einsatz von Lösemitteln zur Vorreinigung und Waschwasserzusätzen sowie durch abgewaschene Betriebsstoffe. Dabei können Waschwasserzusätze zu einer erhöhten Emulgierung von Leichtflüssigkeiten führen. Außerdem besteht das Risiko, dass während militärischer Übungen eingesetzte Imitationsmittel von den Panzeroberflächen abgewaschen werden und somit in das Waschwasser gelangen. Darüber hinaus ist mit einer abriebbedingten Freisetzung von Schwermetallen zu rechnen.

Bei Undichtigkeiten des Ölabscheiders, der Absetzbecken oder Schlammagerplätze kann es zu einer Verunreinigung des Untergrundes mit diesen Stoffen gekommen sein (BMBau 1995, HPC 2010).



7.1.10 Lager für wassergefährdende Stoffe inkl. Unterstand für Tankfahrzeuge [123 - 126] (KVF 26)

Nördlich der von den französischen Streitkräften genutzten **Halle O2** [119] befindet sich seit 1996 in zwei Containern mit integrierter Auffangwanne (5 m³) ein Gefahrstofflager für die französischen Einheiten (dig. Anhang KVF_26.pdf).

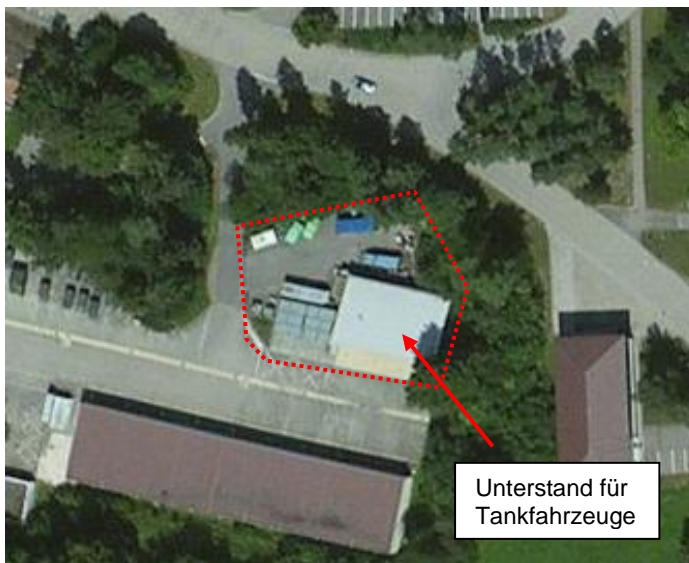


Abb. 26:
Lager für wassergefährdende Stoffe
inkl. Unterstand für Tankfahrzeuge
[124 - 126] im Luftbild von 2012.
(Quelle: BING)

Gelagert wurden und werden nach Recherchebefunden von HPC (2010) verschiedene Öle (vor allem Motoröl: 7,35 m³, Getriebeöl: 2,5 m³), Hydraulikflüssigkeiten bzw. -öle, Frostschutzmittel, Fette, Bremsflüssigkeit, flüssiger Allzweck- und Industriereiniger, desaromatisiertes Waschbenzin u. a. (dig. Anhang KVF_26.pdf). Abweichend von der Auflistung in dig. Anhang KVF_26.pdf und entsprechend Vermerken des LRA Tuttlingen, wurde Trichlorethen hier nicht gelagert. Nach Auskunft des Kreiswasserwirtschaftsamtes Tuttlingen vom 11.09.1996 handelt es sich um keine anzeige- oder erlaubnisbedürftige Anlage nach § 8 bzw. § 9 VbF. Neben den Containern befindet sich ein Unterstand für Tankfahrzeuge mit Löschmittellager. Nach HPC (2010) werden hier nur leere Tankfahrzeuge abgestellt. Die Abstellfläche ist flüssigkeitsdicht nach WHG ausgeführt.

Aufgrund der Sicherungsmaßnahmen sollte es in Übereinstimmung mit HPC (2010) im Bereich des **Lagers für wassergefährdende Stoffe** [124, 125, 126] aktuell und in jüngerer Vergangenheit zu keinen Untergrundverunreinigungen gekommen sein.

Allerdings sind - möglicherweise durchaus relevante - Kontaminationsrisiken durch die Vornutzung des Standortes nicht auszuschließen. In den Luftbildern von 1968 sind hier - ungeordnet - diverse Fahrzeuge bzw. Fahrzeugteile zu erkennen, die eine Vornutzung des

Standortes als **Abstellplatz für Altfahrzeuge** [123] nahelegen (Abb. 27). In welchem Umfang hier Reparaturarbeiten oder sonstige Arbeiten an Fahrzeugen stattgefunden haben, ist nicht bekannt. Offenbar war der Platzuntergrund aber lange Zeit unbefestigt, so dass ein potientiellles Eindringen von Schadstoffen in den Untergrund ohne entsprechende Barriere stattfinden konnte.

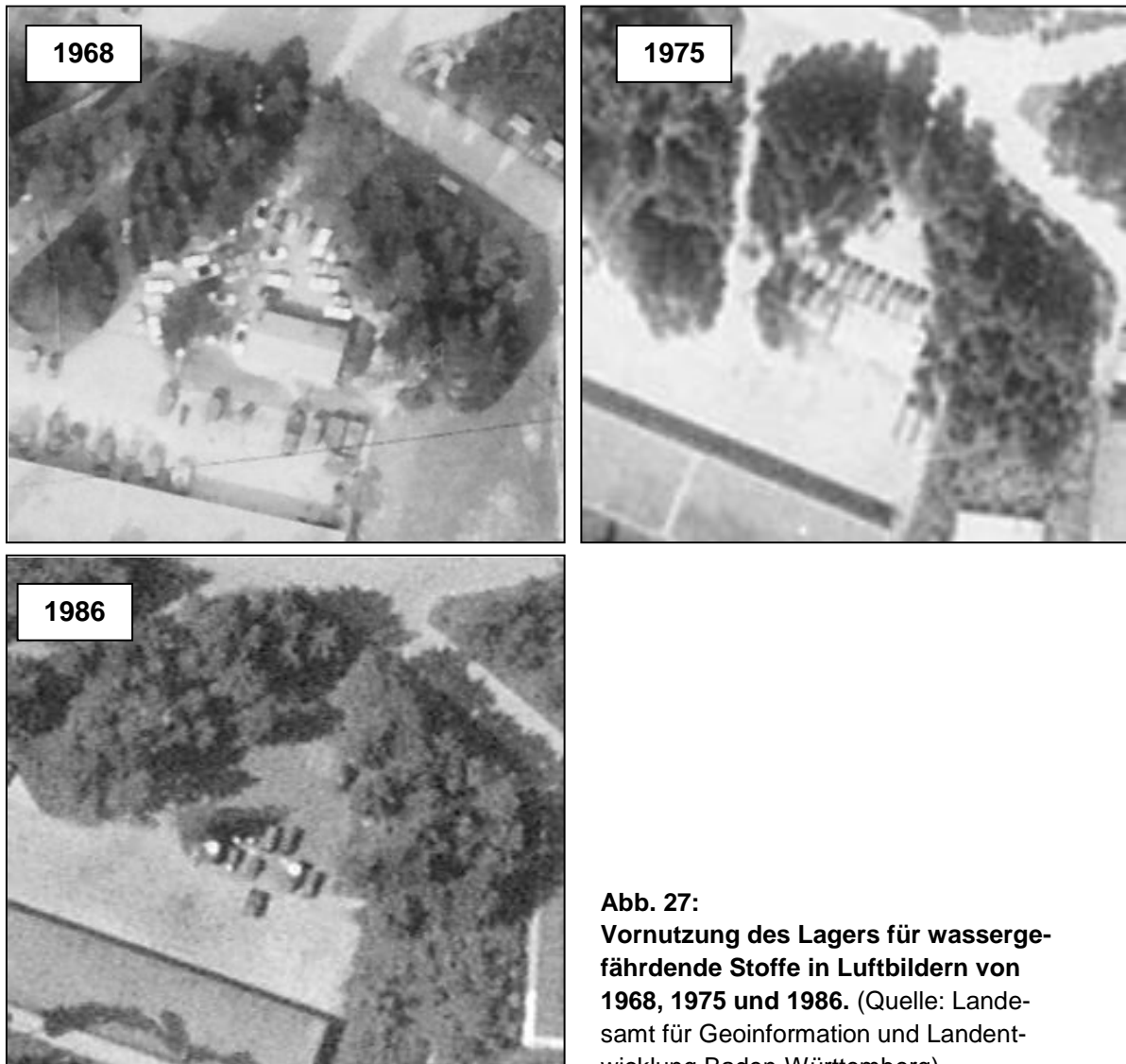
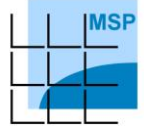


Abb. 27:
Vornutzung des Lagers für wassergefährdende Stoffe in Luftbildern von 1968, 1975 und 1986. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Gutachterliche Einschätzung

Kontaminationsrisiken ergeben sich für den Standort des **Lagers für wassergefährdende Stoffe** [124, 125, 126] insbesondere durch die Art der Vornutzung als **Abstellplatz für Altfahrzeuge** [123]. Dadurch sind Kontaminationen durch Handhabungsverluste von Betriebsstoffen sowie Leckagen an den Fahrzeugen sehr wahrscheinlich. Das Kontaminationsrisiko ist auch dadurch erhöht, dass eine Überdachung und Versiegelung des Bodens in den älteren Luftbildjahrgängen nicht erkennbar ist.



7.1.11 Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA 1 [50], LFA 2 [68], LFA 3 [2], LFA 4 [149])

Auf dem Standort wurden insbesondere dort, wo in hohem Maße mit Kohlenwasserstoffen umgegangen wurde, Leichtflüssigkeitsabscheider eingesetzt. Abscheider haben die Aufgabe, Stör- und aufschwimmende Schadstoffe, wie Fette, Öle, Benzin, aufzufangen und zurückzuhalten, während unbelastetes Wasser durchgeleitet wird. Bei Überfüllungen, Rückstau oder verstopften Abflüssen in Verbindung mit Undichtigkeiten (z. B. an Muffen, Anschlüssen, Rissen etc.) können die zurückgehaltenen Stoffe jedoch austreten und den Untergrund verunreinigen. Im Bereich von Öl-, Leichtstoff- und Koaleszenzabscheidern ist daher grundsätzlich mit Verunreinigungen des Untergrundes durch Mineralölkohlenwasserstoffe zu rechnen. Die Lage der Abscheider ist in den Ergebniskarten (dig. Anhang 2.1 - 2.5) wiedergegeben.

Großbenzinabscheider [50] (LFA 1)

Über den **Großbenzinabscheider** [50] wurde das gesamte Abwasser aus dem technischen Bereich der Kaserne geleitet. Hier waren seit geraumer Zeit bereits Undichtigkeiten und Mängel bekannt. Da viele der potentiell öl- und benzinemittierenden Einrichtungen auf der Kaserne dezentral mit eigenen Abscheidern gesichert sind, ist der **Großbenzinabscheider** [50] inzwischen weitgehend ohne Funktion. Nach HPC (2010) werden über ihn derzeit noch die **Abschmierrampen X** [97 - 101] entwässert.

Der **Großbenzinabscheider** [50] (s. auch LFA_5.pdf) besteht aus folgenden Bauwerkern:

- 3 x Sandfang 311SF01, 311SF02 und 311SF03 (V = jeweils 51,4 m³)
- 3 x Benzinabscheider 311B01, 311B02 und 311B03 (jeweils NG250)
- Zusammenführungsschacht 311078

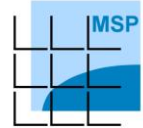
Für die Erstellung eines liegenschaftsbezogenen Abwasserentsorgungskonzeptes wurde 2009 u. a. der **Großbenzinabscheider** [50] begutachtet. Wörtlich heißt es auf Seite 34:

„Der Großbenzinabscheider besteht aus 3 Betonröhren, Innendurchmesser jeweils 2,60 m mit vorgeschaltetem Schlammfang, ebenfalls im Betonröhrensystem, Innendurchmesser 2,60 m. Die Fertigteile des Bauwerks sind in einem guten Zustand. Leichte Ablagerungen sind in Höhe der Wasserspiegellinie zu sehen. Im Zulaufschacht 311077 sind 3 Absperrschieber eingebaut. Alle 3 Schieber sind stark korrodiert. Die Anlagenteile in den 3 Röhren sind ebenfalls an verschiedenen Stellen stark korrodiert. Der Gesamtzustand des Großbenzinabscheiders ist lt. Sichtprüfung mit ‚gut‘ zu bewerten.“



Weitere Leichtflüssigkeitsabscheider, denen ein hohes Kontaminationsrisiko zuzuordnen ist befinden sich (s. dig. Anhang LFA_1.pdf [die ersten in dieser Liste aufgeführten Abscheider liegen außerhalb des Untersuchungsgebiets, der unter P1 aufgeführte LFA ist der Großbenzinabscheider]):

- östlich der Tankstelle (**LFA 2** [68]) mit folgenden Bauwerken (LFA_6.pdf):
 - Sandfang 380SF01 (V = 9,80 m³)
 - Benzinabscheider 380B01 (NG40)
 - Koaleszenzabscheider 380K01 (NG40)
 - Probenahmeschacht 380P01**akute Mängel** nach Überprüfung 2005/2006)
- Waschplatz/ Garage Standortverwaltung Bildstöcke (**akute Mängel** nach Überprüfung 2005/2006): **LFA 3** [2] (mittlerweile „ohne Kontrolle“ ausgebaut [HPC 2010], s. LFA_7.pdf)
- Ölabscheider (**LFA 4** [149]) befindet sich im Bereich der ehemaligen Panzerwaschanlage [151].



7.2 Flächen mit mittlerem Kontaminationsrisiko

7.2.1. Standortschießanlage [210 - 221] (KVF 10)

Die Standortschießanlage Immendingen verfügt über mehrere Schießbahnen unterschiedlicher Länge, in denen Schießübungen mit verschiedenen Waffengattungen (Handfeuerwaffen, Geschütze) durchgeführt werden (Abb. 28).

Kontaminationen mit umweltschädigenden Stoffen ergeben sich durch die Schussabgabe und die Zwischenlagerung von Kartuschhülsen. Die mit der Abgabe des Schusses im Zusammenhang stehende Schmauchwolke enthält vor allem metallische Partikel der Kartuschhülse, Reste des Initialsprengstoffes sowie nicht vollständig umgesetzte Bestandteile der Treibladung.

Geschossfänge dienen dazu, die Bewegungsenergie der Geschosse gefahrlos abzubauen. Dafür gibt es unterschiedliche Bauweisen. Die Geschossfänge der Schießstände in Immendingen sind überwiegend als Sandkugelfänge ausgeführt. Nur die zwei südlichen der vier Geschossfänge des MG-Schießstandes sind als Granulatkugelfänge ausgeführt (rote Markierung in Abb. 28).

Gutachterliche Einschätzung:

Die Geschosse bestehen aus unterschiedlichen Metallen, insbesondere Blei, die sich im Laufe des Schießbetriebs in den Kugelfängen anreichern. Die Kugelfänge werden daher von Zeit zu Zeit ausgetauscht oder gereinigt. Prinzipiell ist daher mit Schwermetallbelastungen vor allem in Kugelfängen zu rechnen, untergeordnet auch in seitlichen Begrenzungen der Schussbahn.

Verpackungsabfälle und Patronenhülsen etc. werden zumindest heute eingesammelt und entsorgt. Kontaminationen aus diesen Reststoffen und Materialien sind daher aktuell nicht zu erwarten.

Kontaminationen der Abschussbereiche (gelbe Markierung in Abb. 28) können durch Sprengstoffreste, vor allem TNT, Hexogen und Octogen und die beim Abbau entstandenen Metabolite sowie Quecksilber (Zündmittel) nicht ausgeschlossen werden. Die Zusammensetzung der Munitionshüllen sowie der Farb- und Korrosionsschutzanstriche macht Kontaminationen durch Blei-, Kupfer-, Zink-, Chrom- und Cadmiumverbindungen möglich. Weiterhin kann es in der Vergangenheit durch Verbrennen von Munition und Verpackungsmaterial zu Kontaminationen mit PAK's und in Ausnahmefällen auch PCDD/PCDF gekommen sein (BMBau 1995, HPC 2010).

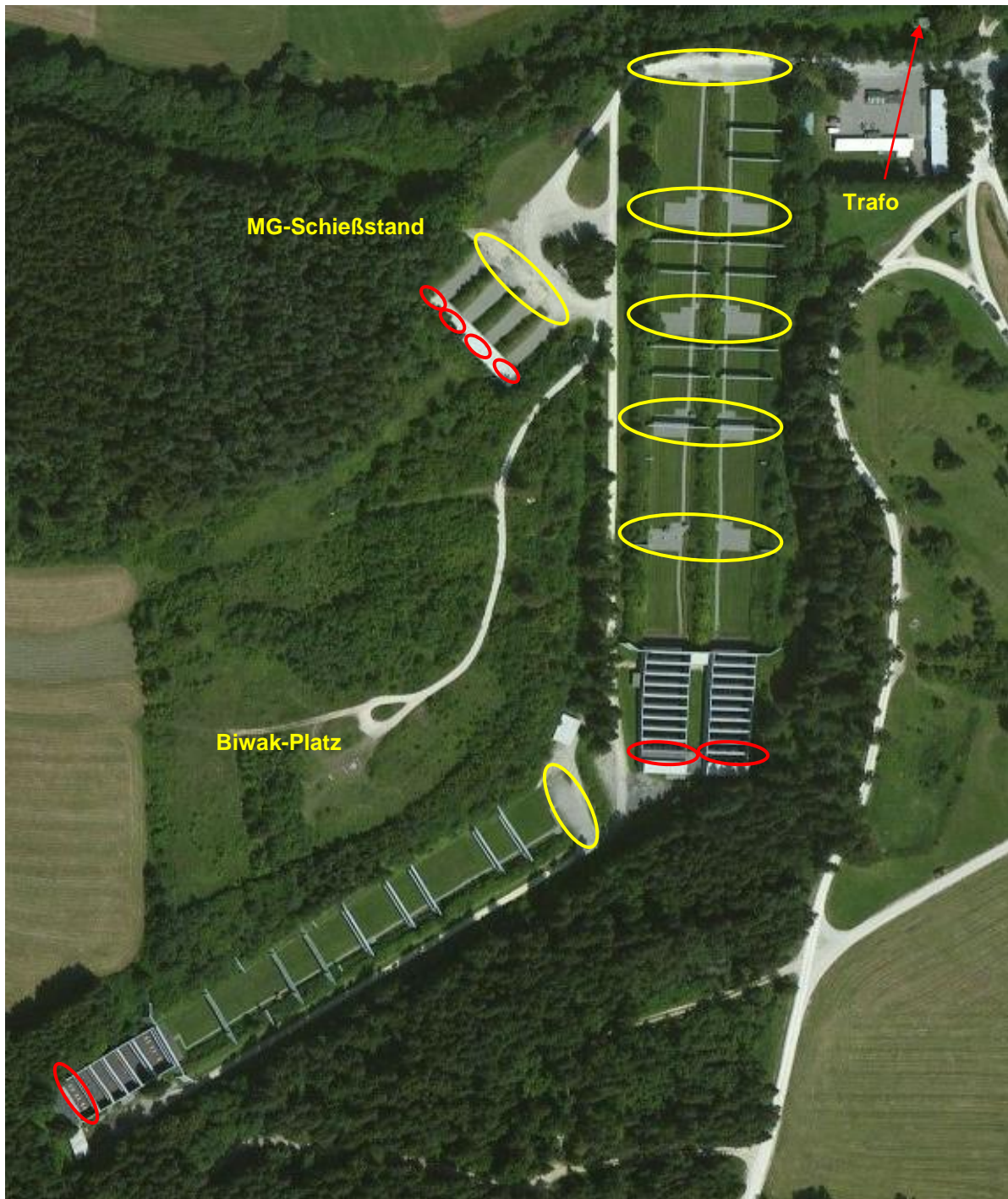


Abb. 28: Die Standortschießanlage [210 - 221] im Luftbild von 2012. Rote Markierungen: Geschossfänge, gelbe Markierungen: aktuelle Abschussbereiche (Quelle: BING)



7.2.2 Blendbrandgranatenwurfstände [202, 203] und [225] (KVF 11-1 und 11-2)

Ein Blendbrandgranatenwurfstand existierte laut Aktenbefund (Bundesarchiv -Militärarchiv-Freiburg BW 1/51043) mindestens seit 1967. Vermutlich gab es insgesamt zwei Standorte, auf denen Blendbrandgranaten eingesetzt wurden.

Einer der Blendbrandgranatenwurfstände lag in der Nähe des **Waldparkplatzes** [201] und ist auch in den Übersichtsplänen der Übungsplatzanlagen von 1977, 1988 und 1999 verzeichnet (**Blendbrandgranatenwurfstand** [202, 203], KVF 11-1, Abb. 29). Der Standort wurde als Wurfstand für Blendbrandgranaten und Handflammpatronen genutzt. Aus einem Schreiben des Wehrgeologen Dr. Gessner (dig. Anhang KVF_11.pdf) vom 10.03.1981 geht hervor, dass die Anlage den Eindruck machte, als ob die halbverbrannten Granatenreste schon lange nicht mehr - evtl. überhaupt noch nie - entfernt worden seien. Sie lagerten nicht nur vor, sondern auch in dem als Ziel aufgestellten Panzerwrack. Reste der Munition (Blendbrandgranaten und Handflammpatronen) entwickelten zusammen mit Wasser Phosphin, das auch als chemischer Kampfstoff bekannt sei. Phosphin sei in einer Konzentration von nur 0,05 mg/l tödlich. Die hier lagernden Reste seien also **äußerst grundwasser-schädlich** und sollten sofort entfernt werden. Wegen der leichten Entzündbarkeit bestünden aber derzeit noch keine Möglichkeiten zum Abtransport.

Ein Dienstreisebericht des Wehrgeologen Dr. Gessner (Nr. 136/81, 06.03.1981) gibt folgende Aufschlüsse über den seinerzeitigen Zustand der KVF (dig. Anhang KVF_11.pdf):

„C. Wurfstand:

Der Wurfstand ist in einer einseitig offenen Senke. Der Untergrund ist Wiese über verkarstem Jura. Das Gelände ist leicht gegen den Hang fallend, vor dem ein gepanzertes Halbkettenfahrzeug (älteres US-Modell) steht. Gegen dieses Wrack wurden die unter „D“ aufgeführten Granatensorten geworfen. Der ca. 20 m hohe Hang ist bewachsen. Hinter der Abwurfstelle führt ein unbefestigter Weg vorbei.

Die Anlage ist hangseitig nur mit einem primitiven Holzgeländer umzäunt. Zutritt ist somit von allen Seiten möglich. Der Ort macht hinsichtlich des Gewässerschutzes einen katastrophalen Eindruck. Reste aller drei Granatenarten und auch Blindgänger lagen in dem Wrack, vor dem Wrack aufgetürmt zu einem fast einen Meter hohen Haufen und in der Umgebung.

Es zeigten sich Brandstellen im Gras. Es roch nach Phosphin. Alle Anwesenden wurden auf die Gefahren, die hier für den Gewässerschutz bestehen, eindringlich hingewiesen.

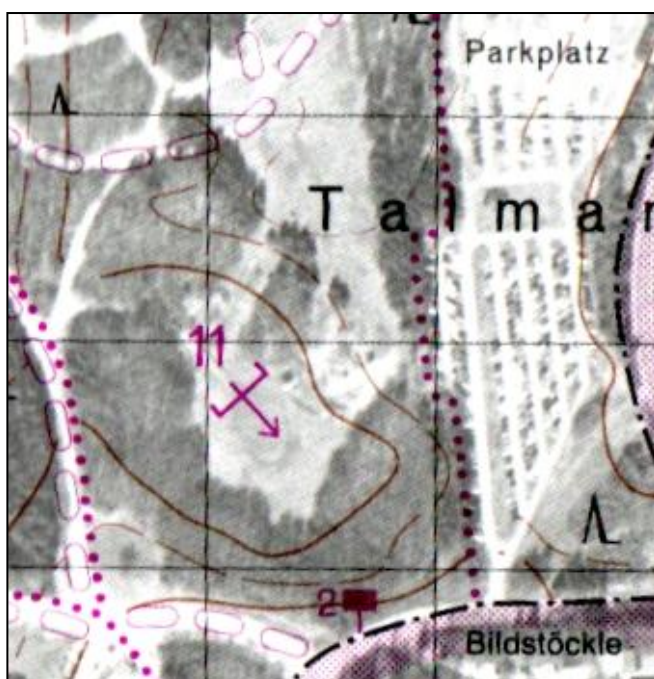
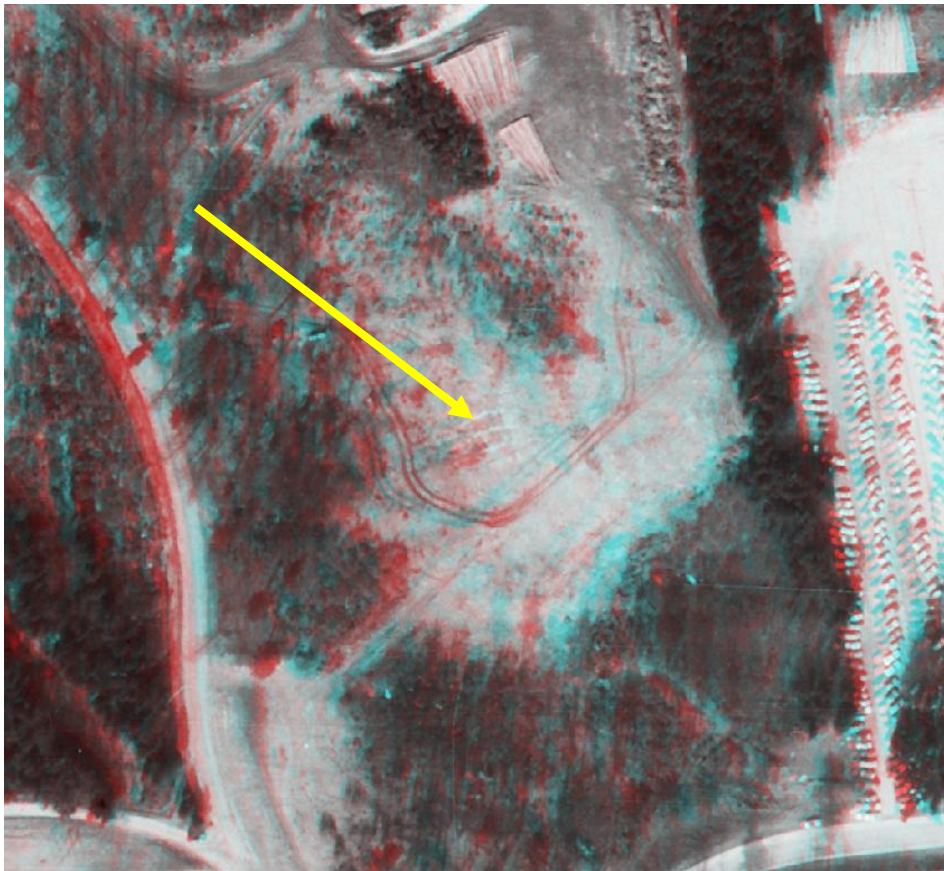


Abb. 29:
Der Blendbrandgranatenwurfstand [202, 203] (gelber Pfeil) im Luftbild von 1968 und im Plan „Übungsanlagen“, Ausgabe 1999. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [oben]; unten: BwDLZ)



D. Munitionsarten:

Reste und Blindgänger folgender Arten wurden vorgefunden:

- 1. Blendbrandgranate DM 19*
- 2. Handgranate Üb DM 38A1*
- 3. Handflammpatrone*

Demonstrativ warf Herr Klein einen in der Nähe des Wracks liegenden Blendbrandgranatenblindgänger. Dieser explodierte und es erfolgte eine Kettenzündung von Resten auf dem Abfallhaufen. Es dauerte eine längere Zeit, bis diese Entzündungen nachließen und auch nur nach Abdecken des Haufens mit Schnee. Unter der Schneedecke erfolgten eine Zeitlang leichtere Detonationen.“

Der Wehrgeologe Dr. Gessner wies auch in einem Schreiben vom 19.05.1981 (dig. Anhang KVF_11.pdf) an die Wehrbereichsverwaltung Stuttgart darauf hin, dass Magnesiumphosphid und Phosphin als Rückstände von abgeschossenen Blendbrandgranaten und Handflammpatronen Schadstoffe darstellten, die nicht ins Grundwasser gelangen dürften.

Zur Beseitigung müsse das Panzerwrack in einen mit Chlorkalklösung gefüllten Container getaucht werden. Erst danach könne das Wrack verschrottet werden. Nach weiteren Schreiben, sollte die Firma Weber aus Salach, die auf die Entsorgung von Sondermüll spezialisiert war, die Entsorgung der Munitionsrückstände und des Panzers durchführen.

Eine Dokumentation dieses Vorganges liegt nicht vor. Auch liegen keine Kenntnisse zu Bodenuntersuchungen aus diesem Bereich vor. Es wird vermutet, dass zwar die Munitionsrückstände und der Panzer beseitigt wurden, die in den Boden bereits eingedrungenen Schadstoffe jedoch belassen wurden (HPC 2010).

Bevor der **Blendbrandgranatenwurfstand** [202, 203] am Waldparkplatz in Betrieb genommen wurde, gab es mit hoher Wahrscheinlichkeit einen ersten **Blendbrandgranatenwurfstand** [225] im Zielgebiet der Artillerieschießbahn. Im Bundesarchiv Freiburg wurde eine Auflistung der im Jahre 1967 vorhandenen Übungseinrichtungen recherchiert (s. Anhang 1), unter denen ein „Panzerwrack als Ziel für Handfl.-Patronen und Blendrand (M) 2 ha (auf Gelände der Artillerieschießbahn)“ aufgeführt war. Im Luftbild von 1975 lässt sich dieser Standort - allerdings mit Unsicherheiten aufgrund der eingeschränkten (maßstabsbedingten) Detailerkennbarkeit - lokalisieren (KVF 11-2, Abb. 30)

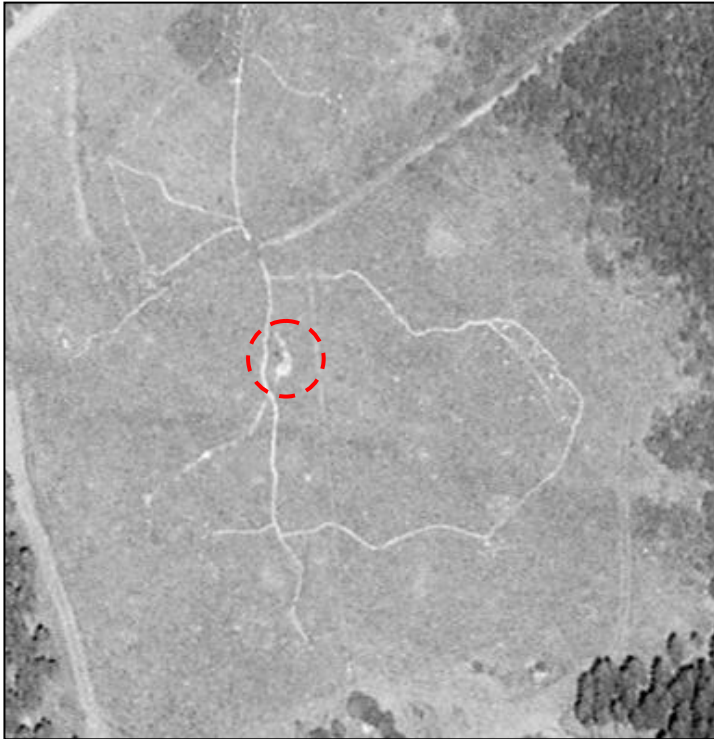


Abb. 30:
Vermuteter Blindbrandgranaten-
wurfstand [225] (roter Kreis) im
Luftbild von 1975 (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Gutachterliche Einschätzung

Im Bereich der beiden Verdachtsflächen ist mit Kontaminationen durch Phosphorverbindungen, insbesondere Magnesiumphosphid, Phosphin, Diphosphin und Schwermetallen zu rechnen. Phosphin ist ein wassergefährdender Stoff (Wassergefährdungsklasse 2). Es wäre übereinstimmend mit HPC (2010) zu klären, inwieweit Phosphin, seine Derivate und zu erwartende Begleitstoffe in Boden und Untergrund stabil und auch auf Dauer wassergefährdend sind. Gegebenenfalls sind diesbezügliche Untergrunduntersuchungen durchzuführen.

Die Nutzung als Übungs-Wurfstand für Blindbrandgranaten, Handgranaten und Handflammpatronen soll gem. HPC (2010) im Jahr 1981 eingestellt worden sein. Allerdings ist der **Blindbrandgranatenwurfstand** [202, 203] am Waldparkplatz im Übersichtsplan „Übungsplatzanlagen“, Ausgabe 1999, noch dargestellt.

7.2.3 Sprengplätze [224] und [223] (KVF 12-1 und KVF 12-2)

Auf dem Berlinger Hau besteht ein kleiner **Sprengplatz** [224] für Übungszwecke. Im Luftbild von 1986 ist an dieser Stelle noch keine Sprengplatznutzung sichtbar (Abb. 31).

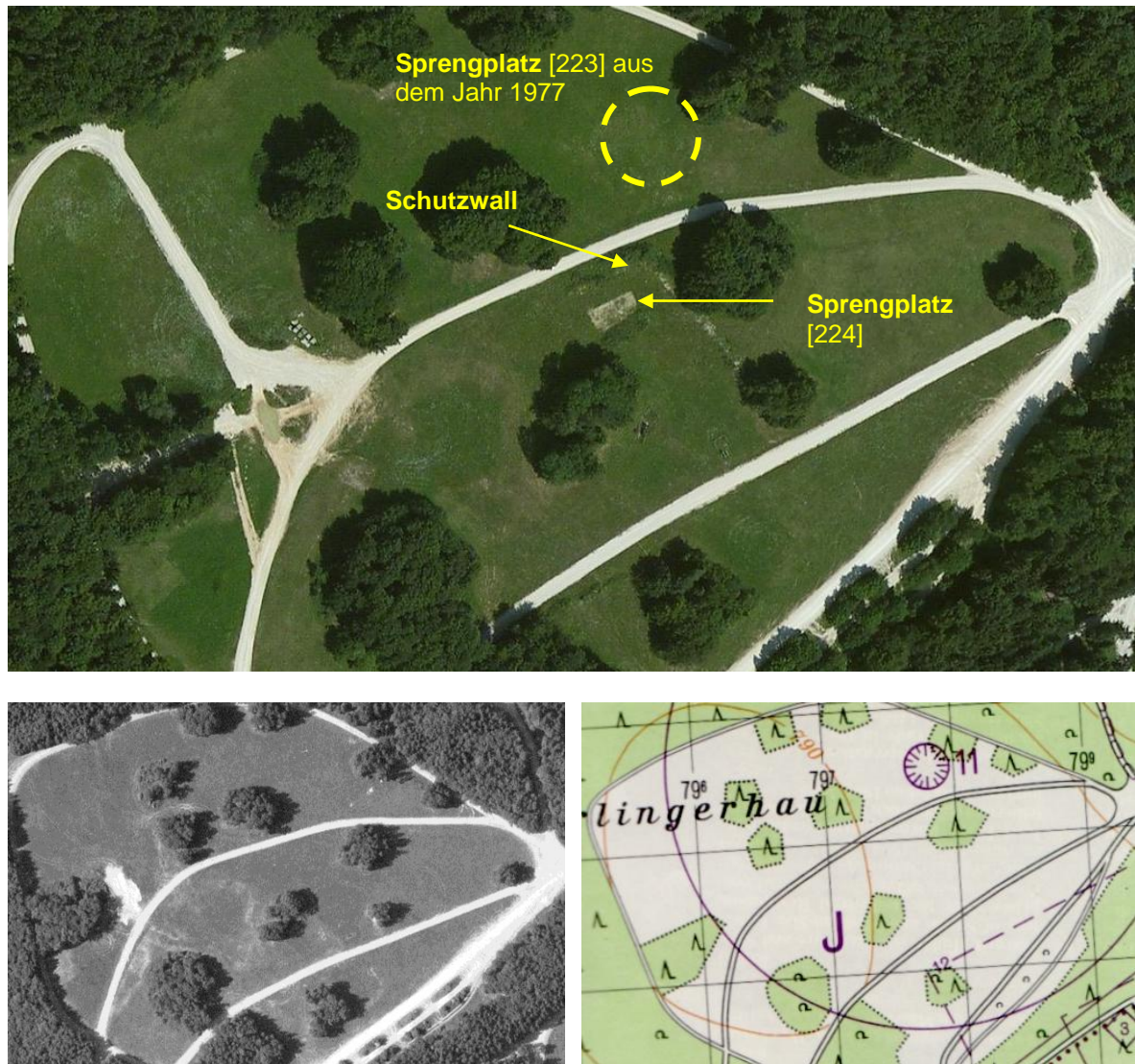


Abb. 31: Das Areal der Sprengplätze [223] und [224] auf dem Berlinger Hau in Luftbildausschnitten von 2012 (oben), 1986 (unten links) sowie in der Karte „Standortübungsplatz Immendingen“, Ausgabe 1977. (Quelle: BING [oben]); Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [unten])



In der Karte „Standortübungsplatz Immendingen“, Ausgabe 1977, ist ein **Sprengplatz** [223] an anderer Stelle verzeichnet. Offenbar wurde seine Lage im Laufe der Zeit verändert (KVF 12-2, Abb. 31). Der heutige **Sprengplatz** [224] ist von einem ca. 1,50 m hohen Wall umgeben, in dem erkennbar auch Bauschutt beigemischt ist (Abb. 32).

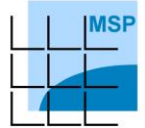


Abb. 32: Schutzwall um den aktuellen Sprengplatz [224]

Sprengplätze dienen grundsätzlich der Lösung von Gefechts-, Ausbildungs- und Erprobungsaufgaben. Die Sprengungen werden ausschließlich auf einer ca. 70 m² großen Sandfläche und etwa 6 bis 7mal im Jahr zu Übungszwecken (Pioniere und Jäger) vorgenommen. Es dürfen nur Sprengungen mit maximal 1 kg Sprengstoff durchgeführt werden. Nach HPC (2010) werden keine Sprengungen von Munition und dergleichen durchgeführt.

Zur Anwendung kommen überwiegend folgende Spreng- und Zündmittel:

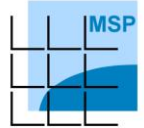
- TNT, Hexogen und Nitropenta in verschiedenen Ladungsgrößen,
- Plastiksprengstoff SEMTEX H (Gemisch aus Nitropenta und Hexogen),
- Nitropenta in der Sprengschnur,
- Bleiazid und Knallquecksilber in Zündmitteln
- pyrotechnische Mittel zur Imitation.



Gutachterliche Einschätzung:

Übereinstimmend mit HPC (2010) entstehen relevante Bodenkontaminationen überwiegend durch Reste der verwendeten Sprengstoffe und die sich beim Abbau bildenden Metabolite. Weiterhin können der Sprengvorgang und in diesem Zusammenhang entstehende Brände zur Bildung von PAK's führen.

HPC (2010) berichtet über auf dem Boden verteilte Patronenhülsen am Fahrweg in der Nähe des Sprengplatzes.



7.2.4 Wurfstand für Gefechtshandgranaten [226] (KVF 13)

Im Großholz bestand bis vor etwa 20 Jahren ein **Gefechtshandgranatenwurfstand** [226] mit einem sicheren Unterstand zum Abwurf. Handgranatenwurfstände auf Schieß- bzw. Truppenübungsplätzen werden angelegt, um die Soldaten im zielsicheren Werfen von Handgranaten auszubilden.

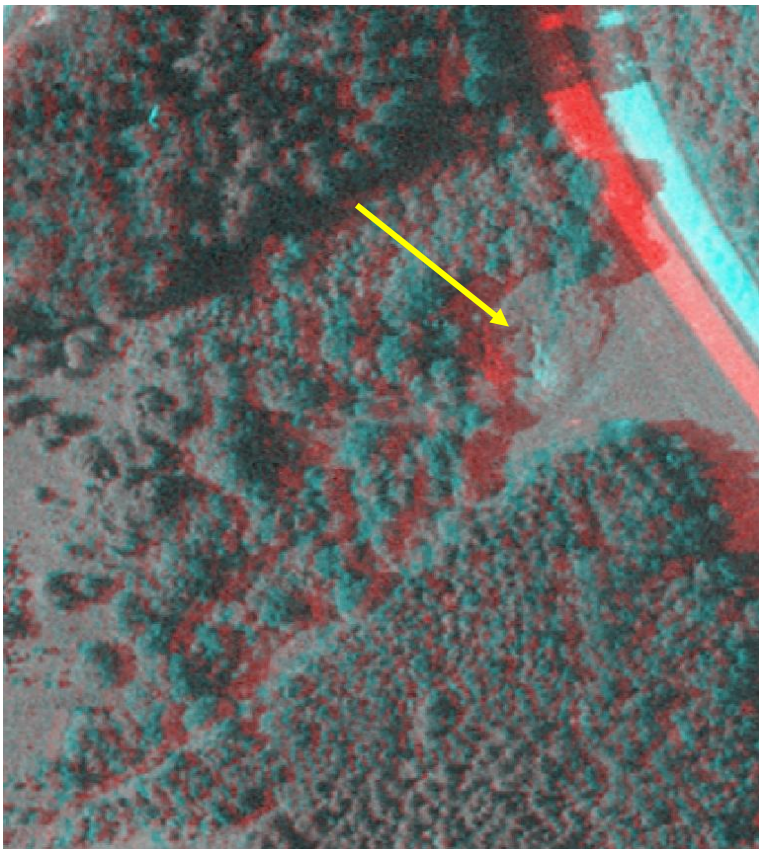


Abb. 33:
Zielgebiet des Handgranatenwurfstandes [226] (gelber Pfeil) im Luftbild von 1986. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Handgranatenwurfstände bestehen im Allgemeinen aus einem Stellungssystem, aus dem die Handgranaten geworfen werden, sowie einem Zielgebiet (Abb. 33). Im Zielgebiet sind im Regelfall Attrappen aus Blech aufgestellt, um die Wirkung der Anwendung von Angriffs- und Verteidigungshandgranaten demonstrieren und das Ergebnis des Wurfes bewerten zu können.

Um 2005 wurde der Wurfstand stillgelegt und rückgebaut, die Granatenreste entfernt und entsorgt. Auf den verbliebenen Sand wurde Mutterboden aufgetragen (HPC 2010).



Gutachterliche Einschätzung

Bei der Beurteilung möglicher Kontaminationen von Handgranatenwurfständen mit Schadstoffen muss davon ausgegangen werden, dass über einen langen Zeitraum immer in das gleiche Zielgebiet geworfen wurde (BMBau 1995; HPC 2010). Bereits im Luftbild von 1968 sind deutlich Sprengtrichter zu erkennen. Im Zielgebiet des **Handgranatenwurfstandes** [226] ist mit erhöhten Konzentrationen an Schwermetallen, Explosivstoff- und Brandstoffresten ggf. auch im tieferen Untergrund zu rechnen.

7.2.5 Abschmierrampen X [97 - 101] (KVF 14)

Östlich der **Ölwechselrampe Y1** [93 - 96] befinden sich fünf **Abschmierrampen** [97 - 101] ohne Überdachung (s. Abb. 21, S. 53). Die Rampen und Arbeitsbereiche sind komplett in Beton ausgeführt bzw. betonversiegelt. Auf Abschmierrampen erfolgen Wartungsarbeiten an der Unterseite größerer Fahrzeuge, jedoch regulär keine Reparaturen oder Ölwechsel.

Ein (mittleres) Kontaminationsrisiko besteht insbesondere durch Fette, Mineralölkohlenwasserstoffe, Brems- und Hydraulikflüssigkeiten. Zwar sind die Flächen heute befestigt und versiegelt, allerdings konnten durch Risse oder Undichtigkeiten der befestigten Oberfläche entsprechende Schadstoffe in den Untergrund gelangt sein.

Nach HPC (2010) werden die Rampen über den **Benzingroßabscheider** [50] entwässert, sollten aber nach damaligem Recherchestand an einen neuen Abscheider bei der Tankstelle angeschlossen werden.

7.2.6 Abschmierrampen R [59] (KVF 15)

Westlich der Tankstelle befanden sich zwei **Abschmierrampen** [59], die vor 1994 stillgelegt und um 1995/96 rückgebaut wurden. Das Luftbild von 1986 zeigt die beiden Abschmierrampen in direkter Nachbarschaft einer Grünfläche (Abb. 34). Kontaminationen durch Tropf- und Handhabungsverluste von Schmier- und Hilfsmitteln sind nicht auszuschließen.

Ein (mittleres) Kontaminationsrisiko besteht insbesondere durch Fette, Mineralölkohlenwasserstoffe, Brems- und Hydraulikflüssigkeiten. Zwar sind die Flächen heute befestigt und versiegelt, allerdings konnten durch Risse oder Undichtigkeiten der befestigten Oberfläche entsprechende Schadstoffe in den Untergrund, möglicherweise auch seitlich auf die Grünfläche gelangt sein.



1986



2012

Abb. 34: Der Bereich der Abschmierrampen R [59] (schwarzer Pfeil) im Luftbild von 1986 und 2012. Zur dreidimensionalen Betrachtung des linken Bildes bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

7.2.7 Wartungshalle M1 [65] (KVF 16)

Die Wartungshalle M1 befindet sich nordöstlich der Tankstelle und westlich der **Ölwechselrampe Y1** [93 - 96]. In der Halle wurden und werden Reparatur- und Wartungsarbeiten an verschiedenen Fahrzeugen einschließlich Öl- und Kühlmittelwechsel ausgeführt, in einem Plan von 1996 sind jedoch zwei Räume als „Waffenwerkstatt“, ein Raum als „Elo-Werkstatt“ (vermutlich für Elektroarbeiten), ein Ersatzteillager sowie ein Lager für Öle und Fette verzeichnet. Ein Batterieraum ist ebenfalls vorhanden. Die Halle verfügt über vier Montagegruben (dig. Anhang KVF_16_1.pdf).

Die aus den Fahrzeugen abgelassenen Altflüssigkeiten werden aufgefangen und in einem unterirdischen Altöl- sowie einem Altkühlmittel tank südlich des Gebäudes gelagert (Abb. 35). Der Altöltank hat 7.000 l, der Altkühlmittel tank 5.000 l Fassungsvermögen. Beide **Tanks** [66, 67] sind zylindrische Stahltanks mit Leckanzeige, Füllstandgeber, Kathodenschutz und wurden 1995 gebaut bzw. eingebaut. Wie die Sammlung und Entsorgung vor 1995 geregelt war, konnte gemäß HPC (2010) nicht in Erfahrung gebracht werden.

Zur Durchführung von Ölwechseln erläutert das Ingenieurbüro Gauff im Textteil des LAK (Liegenschaftsbezogenes Abwasserkonzept, LAK-09-05, Zeitpunkt 2009/2010, in HPC [2010]): „Nach Angabe des BwDLZ darf ein Ölwechsel bei Fahrzeugen gemäß vorliegender Betriebsanweisung nur innerhalb der Hallen M1 und O2 durchgeführt werden“.



Abb. 35: Die Wartungshalle M1 im Luftbild von 1968 und 2012. Rot umrissen: Lage der Altflüssigkeiten-Tanks [66, 67]. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])



Abb. 36:
Lage der Altflüssigkeiten-
Tanks [66, 67]

Im Oktober 1995 wurden die Fußböden der Hallen M1 und M2 auf eingedrungenes Öl untersucht (dig. Anhang KVF_16_2.pdf). Hintergrund der Untersuchung war gemäß Recherche von HPC [2010] offenbar die Beseitigung umweltbelastender Stoffe im Zuge einer Sanierung und eines Umbaus. Öl war in den Boden der Halle M1 im Mittel etwa 23 mm eingedrungen. Die Ölkontamination beschränkte sich damit größtenteils auf den 25 bis 33 mm dicken Estrich des Bodens. An zwei Stellen war Öl jedoch bei 33 – 48 mm Eindringtiefe insgesamt auch in den Betonboden darunter eingedrungen. Im Bericht wird kein teerhaltiger Anstrich über dem Beton erwähnt. Eine Analyse des abgefrästen Fußbodens (hauptsächlich Estrich mit Betonanteilen) ergab einen Mineralölkohlenwasserstoffgehalt von 8.580 mg/kg. Im Oktober bis November 1995 wurden 120 – 200 t Estrichmaterial aus den Hallen M1 und M2 entfernt. Die Fußbodenbelastungen wurden mit dieser Maßnahme offenbar entfernt (HPC 2010).

Gutachterliche Einschätzung

Die sehr lange und intensive Nutzung der Wartungshalle M1 durch Instandsetzungs-, aber auch Wartungsarbeiten führen, oft bedingt durch Unachtsamkeit, aufgrund von Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverlusten zu möglichen Freisetzungen von Betriebsstoffen und Wartungsmitteln, die im Fußboden wiederzufinden sind. Erfahrungsgemäß sind Reparaturgruben und -rampen besonders kontaminationsgefährdet, da hier vorzugsweise das Abblas-



sen und Wechseln von Betriebsstoffen erfolgt. Hier ist mit einem hohen Kontaminationsrisiko zu rechnen.

Bei der Betrachtung möglicher Kontaminationen kommen grundsätzlich auch unsachgemäße Ablagerungen aus metallhaltigen Ölschlammern und Metallspänen, resultierend aus der Metallbearbeitung, in Betracht. Mögliche Kontaminationen im Bereich der Werkstatt wären Mineralölkohlenwasserstoffe, PAK, Säuren, Bremsflüssigkeit, sowie untergeordnet auch Schwermetalle. Kontaminationsträchtige Faktoren für Batterieräume ergeben sich nach BMBau (1995) durch den Umgang mit Schwefelsäure, Kali- und Natronlauge, Schwermetallen (hauptsächlich Blei, Cadmium, Silber, Zink), Vergussmassen, Lösungsmitteln und Fetten (Polfett).

In Übereinstimmung mit HPC (2010) ist im Bereich des Altöltanks in Anbetracht der guten und gesicherten Tankausstattung zwar mit keinen aktuellen Verunreinigungen durch Überfüllungen oder Leckagen zu rechnen. Die heutigen Tanks hatten höchstwahrscheinlich weniger gut gesicherte Vorgänger, so dass es hier in der Vergangenheit zu Verunreinigungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen und PCB, Altkühlmittel gekommen sein kann.

7.2.8 Wartungshalle M2 [118] (KVF 17)

Die Halle M2, Baujahr 1963, wird seit 1996 ausschließlich von französischen Militäreinheiten für Wartungsarbeiten an Fahrzeugen genutzt. Drei Montagegruben sind in der Halle vorhanden, ebenso ein Batterielade- und -füllraum. Im Gebäude befindet sich ein 2.150-l-Öllager; außerhalb des Gebäudes vier Altölcontainer und eine Sammelstelle für Altbatterien (dig. Anhang KVF_17).

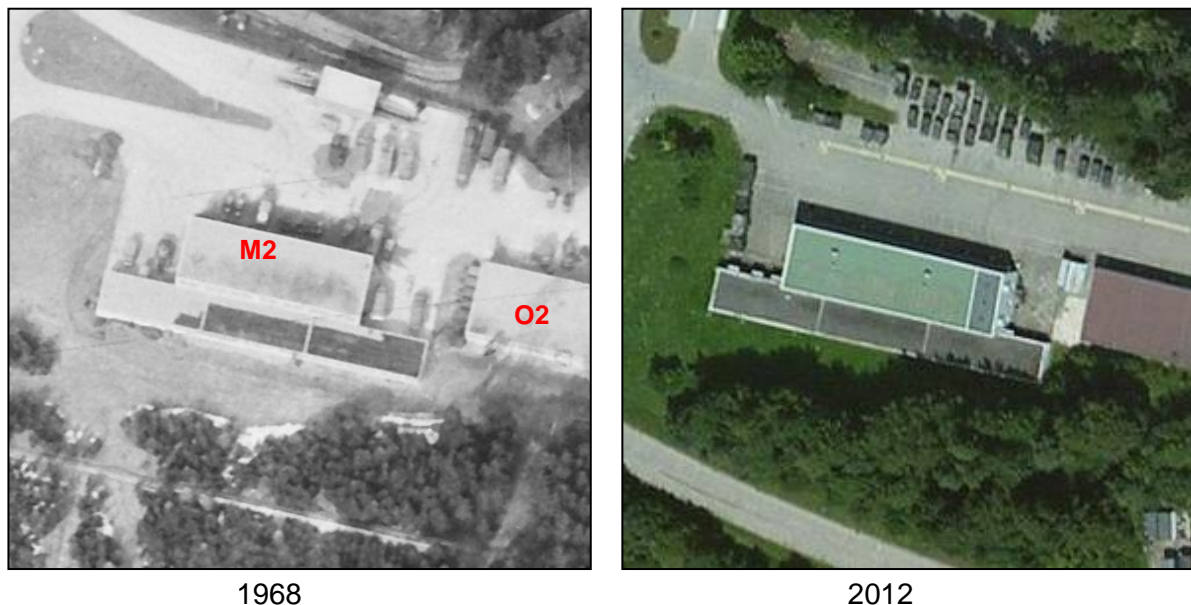
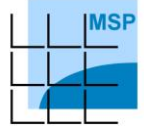


Abb. 37: Die Wartungshalle M2 im Luftbild von 1968 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geo-information und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

Im Oktober 1995 wurden die Fußböden der Hallen M1 und M2 auf eingedrungenes Öl untersucht (dig. Anhang KVF_16_2.pdf). Hintergrund der Untersuchung war offenbar die Beseitigung umweltbelastender Stoffe im Zuge einer Sanierung.

Öl war 4 bis 87 mm in den Boden der Halle M2 eingedrungen, wobei die Estrichschicht stellenweise wohl etwas porös war. Auf der Oberseite des Betons unter dem Estrich wurde ein bituminöser Anstrich angetroffen, der stark nach Teer roch. Eine Analyse des abgefrästen Fußbodens (hauptsächlich Estrich mit Betonanteilen) ergab einen Mineralölkohlenwasserstoffgehalt von 8.580 mg/kg. Im Oktober bis November 1995 wurden 120 – 200 t Estrichmaterial aus den Hallen M1 und M2 entfernt. Die Fußbodenbelastungen wurden mit dieser Maßnahme offenbar entfernt (HPC 2010).

Eine Verunreinigung des Untergrundes mit Mineralölkohlenwasserstoffen unterhalb des Fußbodens ist bei vorhandenen Rissen oder Fugen in der Bodenplatte trotzdem nicht aus-



zuschließen. Das Antreffen des offenbar **teerhaltigen Anstrichs** im Fußbodenaufbau der Halle M2 sollte als genereller Hinweis auf ein Vorliegen von PAK-Belastungen in der Baustanz gewertet und insbesondere im Vorfeld geplanter Baumaßnahmen beachtet werden (HPC 2010).

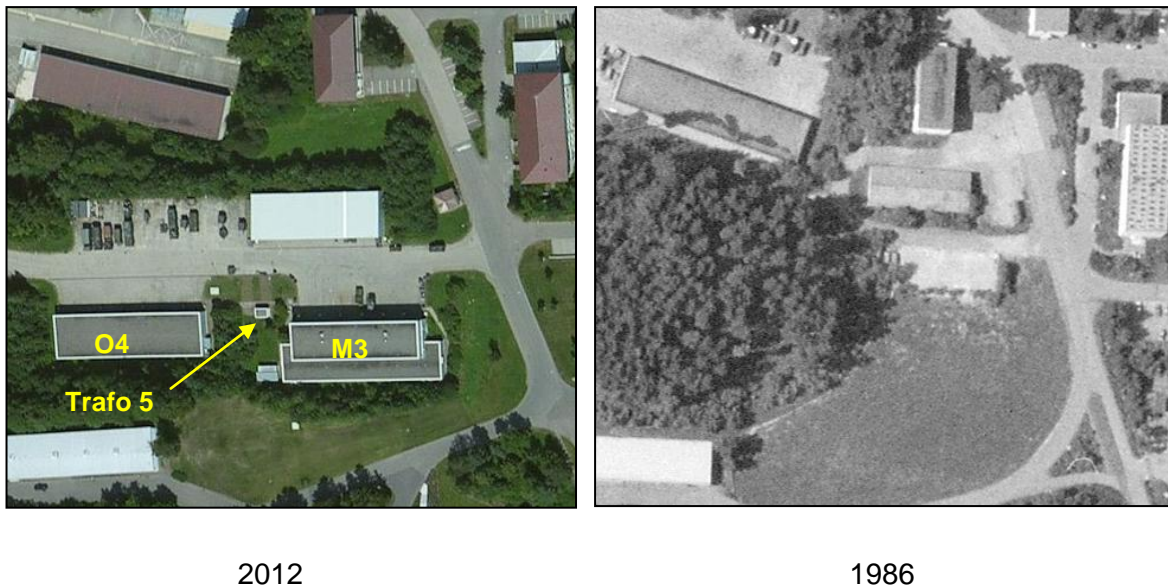
Gutachterliche Einschätzung

Die sehr lange und intensive Nutzung der Wartungshalle M2 durch Instandsetzungs-, aber auch Wartungsarbeiten führen, oft bedingt durch Unachtsamkeit, aufgrund von Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverlusten zu möglichen Freisetzungen von Betriebsstoffen und Wartungsmitteln, die im Fußboden wiederzufinden sind. Erfahrungsgemäß sind Reparaturgruben und -rampen besonders kontaminationsgefährdet, da hier vorzugsweise das Ablassen und Wechseln von Betriebsstoffen erfolgt. Hier ist mit einem hohen Kontaminationsrisiko zu rechnen. Kontaminationsträchtige Faktoren für Batterieräume ergeben sich nach BMBau (1995) durch den Umgang mit Schwefelsäure, Kali- und Natronlauge, Schwermetallen (hauptsächlich Blei, Cadmium, Silber, Zink), Vergussmassen, Lösungsmitteln und Fetten (Polfett).

Bei der Betrachtung möglicher Kontaminationen kommen grundsätzlich auch unsachgemäße Ablagerungen aus metallhaltigen Ölschlämmen und Metallspänen, resultierend aus der Metallbearbeitung, in Betracht. Mögliche Kontaminationen im Bereich der Werkstatt wären Mineralölkohlenwasserstoffe, PAK, Säuren, Bremsflüssigkeit, sowie untergeordnet auch Schwermetalle.

7.2.9 Wartungshalle M3 [138] (KVF 18)

Ähnlich wie die **Halle M2** [118] dient auch die Halle M3 Wartungs- und Reparaturarbeiten einschließlich Öl- und Kühlmittelwechselln. Ebenso ist ein Batterieladerraum vorhanden. Allerdings besteht hier aufgrund des Hallenbaujahrs von 1995 eine wesentlich kürzere Nutzungsdauer. Offensichtlich wurde die Fläche auch nicht vorgenutzt (Abb. 38).



2012

1986

Abb. 38: Bereich der Wartungshalle M3 im Luftbild von 2012 und 1986. (Quelle: BING [links]; Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [rechts])

Es sind mehrere Montagegruben vorhanden. Westlich der Halle befinden sich deshalb auch unterirdische **Tanks für Altöl** (7.000 l) [135] und **Altkühlmittel** (5.000 l) [136] (dig. Anhang KVF 18.pdf). Beide Tanks sind doppelwandige Stahltanks mit Leckanzeige und 1994 gebaut (kein Kathodenschutz, keine Füllstandskontrolle vermerkt). Die Füllleitungen verfügen ebenfalls über eine Leckanzeige (HPC 2010).



Abb. 39:
Ansicht der Halle M3. (Quelle: HPC 2010)

Gutachterliche Einschätzung

Die Instandsetzungs-, aber auch Wartungsarbeiten führen, oft bedingt durch Unachtsamkeit, aufgrund von Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverlusten zu möglichen Freisetzungen von Betriebsstoffen und Wartungsmitteln, die im Fußboden wiederzufinden sind. Reparaturgruben und -rampen sind besonders kontaminationsträchtig, da hier vorzugsweise das Ablassen und Wechseln von Betriebsstoffen erfolgt. Bei der Betrachtung möglicher Kontaminationen kommen grundsätzlich auch unsachgemäße Ablagerungen aus metallhaltigen Ölschlämmen und Metallspänen, resultierend aus der Metallbearbeitung, in Betracht. Mögliche Kontaminationen im Bereich der Werkstatt wären Mineralölkohlenwasserstoffe, PAK, Säuren, Bremsflüssigkeit, sowie untergeordnet auch Schwermetalle.

Kontaminationsträchtige Faktoren für Batterieräume ergeben sich nach BMBau (1995) durch den Umgang mit Schwefelsäure, Kali- und Natronlauge, Schwermetallen (hauptsächlich Blei, Cadmium, Silber, Zink), Vergussmassen, Lösungsmitteln und Fetten (Polfett).

Im Bereich des Altöltanks ist in Anbetracht der guten und gesicherten Tankausstattung zwar mit keinen aktuellen Verunreinigungen durch Überfüllungen oder Leckagen zu rechnen (HPC 2010). Aufgrund der verhältnismäßig kurzen Nutzungsdauer ist das Kontaminationsrisiko im Vergleich mit den **Wartungshallen M1** [65] und **M2** [118] als „mittel“ mit Tendenz zu „gering“ einzuschätzen.



7.2.10 Wartungshalle O2 [119] (KVF 19)

Bei der **Halle O2** [119] handelt es sich um eine Wartungshalle, in der seit 1963 Wartungs- und Reparaturarbeiten ausgeführt wurden. Im Unterschied zur benachbarten Halle M2 (Abb. 37, S. 80), war diese Halle zunächst eine offene Abstellhalle, die erst später geschlossen wurde. Wie die Halle M2, ist sie zur Nutzung durch französische Militäreinheiten reserviert. In dieser Halle gibt es - wie Abbildung 40 zeigt - auch Montagegruben. Im linken Gebäudeteil befindet sich ein 400-l-Schmieröllager (dig. Anhang KVF_19.pdf.).



Abb. 40:
Innenansicht der Wartungshalle O2 (Quelle: Potentialanalyse DAIMLER)

Im Unterschied zur **Halle M2** [118] liegen für die Halle O2 keine Hinweise auf gravierende Verunreinigungen des Hallenfußboden mit Mineralölkohlenwasserstoffen aus der Zeit vor der Nutzung durch französische Einheiten vor (HPC 2010).

Gutachterliche Einschätzung

Prinzipiell ist im Bereich des Hallenbodens wie auch angrenzender Freiflächen durch Handhabungs- und Tropfverluste insbesondere mit Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe, BTEX-Aromaten, PCB, PAK und Schwermetalle zu rechnen, untergeordnet eventuell auch mit Säuren aus Autobatterien (BMBau 1995, HPC 2010). Als potentielle Kontaminationsschwerpunkte kommen die Reparaturgruben in Frage.



7.2.11 Instandsetzungshalle O4 [133] (KVF 20)

Die **Wartungshalle O4** [133] ist eine geschlossene Halle und befindet sich westlich der **Wartungshalle M3** [138]. Sie hat eine Gesamtfläche von 740 m² und verfügt über drei Montagegruben (dig. Anhang KVF_20.pdf). Mit einem Baujahr von 1995 ist sie recht jung; eine kontaminationsrelevante Vornutzung fand nicht statt. Im Luftbild von 1986 ist lediglich eine Grünfläche zu erkennen (Abb. 38, S. 82).



Abb. 41: Instandsetzungshalle O4 (Quelle: Potentialanalyse DAIMLER)

Wartungsarbeiten mit Öl- und Kühlmittelwechsel dürften mit großer Wahrscheinlichkeit in der benachbarten Halle M3 ausgeführt worden sein, in der auch Einrichtungen, wie Montagegruben und Auffangeinrichtungen für Altkühlmittel und Altöl vorhanden sind. Im linken Raumbereich der Wartungshalle ist ein Lager für E-Teile und Werkzeuge eingerichtet.

Gutachterliche Einschätzung

Es ist damit zu rechnen, dass es bei Wartungs- und Reparaturarbeiten zu Tropf- und Handhabungsverlusten, insbesondere von Mineralölkohlenwasserstoffen, eventuell auch Säuren gekommen ist. Als Nebenbestandteile sind PCB und PAK möglich. Darüber hinaus ist auch mit Schwermetallrückständen von Schleifarbeiten etc. zu rechnen (BMBau 1995, HPC 2010). Aufgrund der verhältnismäßig kurzen Nutzungsdauer ist das Kontaminationsrisiko im Vergleich mit den **Wartungshallen M1** [65] und **M2** [118] als „mittel“ mit Tendenz zu „gering“ einzuschätzen.



7.2.12 Waschhalle O3/P3 [54] (KVF 21)

Die **Waschhalle O3/P3** [54], Baujahr 1975, ist geteilt in eine Werkstatthalle mit zwei Arbeitsgruben sowie Feinwaschanlage mit drei Waschboxen (dig. Anhang KVF_21.pdf). Vor 1975 war hier eine Abstellfläche für LKW. Ob damals auch Waschvorgänge stattgefunden haben, ist ungewiss. Seit ca. 1993 besteht auf den Liegenschaften in Immendingen ein Verbot der Fahrzeugwäsche auf Flächen, die nicht als Waschanlage gelten und die nicht an einen Abscheider mit Koaleszenzstufe angeschlossen sind (HPC 2010).

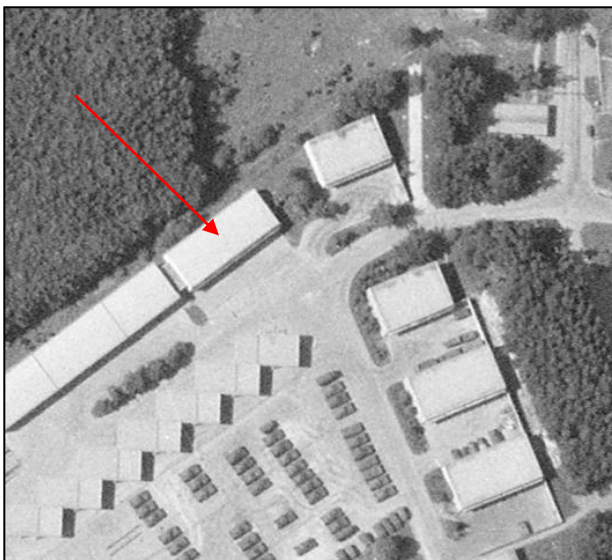
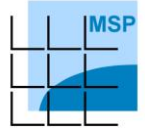


Abb. 42:
Waschhalle O3/P3 im Luftbild von 1986.
(Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

1997 wurde die Waschhalle mit einem geschlossenen Brauchwasserkreislauf ausgestattet. Das Brauchwasser wurde danach mit Ozon aufbereitet und über einen Abscheideranlage (Schlammfang, Koaleszenzabscheider, Pufferbecken) geführt. Bei einer Prüfung 2007 erwiesen sich Schlammfang und Koaleszenzabscheider infolge von Korrosion durch ozonhaltige Dämpfe als undicht. Die Ozonierung des Brauchwassers wurde deshalb 2008 eingestellt. Das Abdichten der Schäden bereitete offenbar Schwierigkeiten (dig. Anhang LFA_3), Schlammfang und Abscheider wurden im August 2008 einer erneuten Abdichtung mit positivem Resultat unterzogen.

Gutachterliche Einschätzung

Undichtigkeiten im Bodenbelag und im Abwassersystem können zu Bodenkontaminationen durch Konservierungsöle, Motorenöle und Schmierfette geführt haben.



7.2.13 Waschhalle R1 [111] (KVF 22)

Bei der **Waschhalle R1** [111] handelt es sich um eine Bürstenwaschanlage, die ebenfalls über einen geschlossenen Brauchwasserkreislauf und eine Abscheideranlage verfügt. Das Gebäude (250 m²) wurde erst 1999 errichtet. Das Brauchwasser wurde in der Vergangenheit ebenfalls mit Ozon aufbereitet. Der Koaleszenzabscheider erwies sich bei einer Prüfung 2007 infolge von Korrosion durch Ozon als undicht, die Ozonierung des Brauchwassers wurde deshalb 2008 eingestellt. Der Abscheider wurde im August 2008 einer erneuten erfolgreichen Abdichtung unterzogen (HPC 2010).

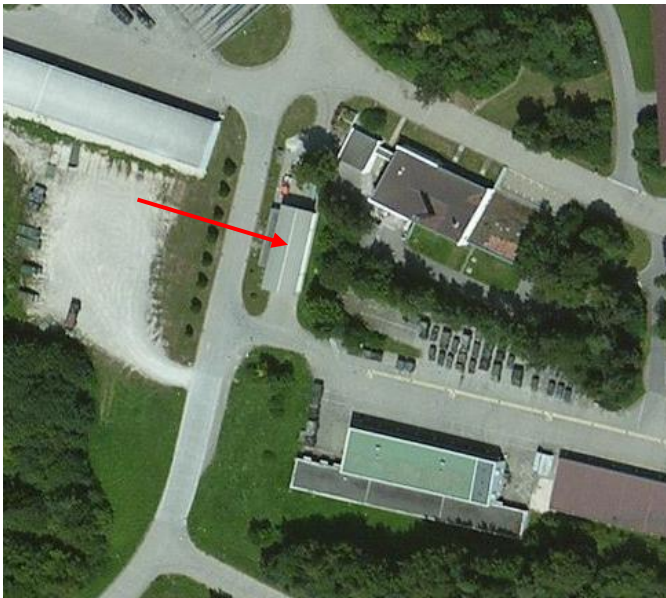


Abb. 43:
Waschhalle R1 im Luftbild von 2012.
(Quelle: BING)

Gutachterliche Einschätzung

Undichtigkeiten im Bodenbelag und im Abwassersystem können prinzipiell zu Bodenkontaminationen durch Konservierungsöle, Motorenöle und Schmierfette geführt haben. Aufgrund der verhältnismäßig kurzen Nutzungsdauer und der nicht kontaminationsrelevanten Vornutzung ist das Kontaminationsrisiko im Vergleich mit der **Waschhalle O3/P3** [54] als „mittel“ mit Tendenz zu „gering“ einzuschätzen



7.2.14 Neue Panzerwaschanlage [236 - 241/ A05] (KVF 23)

Die **neue Panzerwaschanlage** [236 - 241] wurde 1997 gebaut. Eine Baubeschreibung ist in einem Protokoll vom 08.04.1998 enthalten (dig. Anhang KVF_23_1.pdf). Das Waschgebäude verfügt über eine eigene Ölheizung, ein Fernwärmeanschluss ist nicht vorhanden.

Die Reinigungsarbeiten beinhalten im Allgemeinen nachfolgend aufgeführte technologische Schritte (HPC 2010):

- Vorreinigung, d. h. Entfernen der groben Verunreinigungen durch Aufweichen des Schmutzes mit Niederdruckwasserstrahl und anschließende mechanische Entfernung
- Grobreinigung, d. h. Reinigen des Laufwerkes und der Aufbauten mit Nieder- und Hochdruckwasserstrahl
- Nachreinigung, d. h. Abspülen bzw. Abwaschen des Laufwerkes und der Aufbauten mit Niederdruckwasserstrahl und Waschbürsten
- Trocknen durch Abblasen des Wassers mit Druckluft (besonders im Winter)

Das Waschwasser wird in einem geschlossenen Brauchwasserkreislauf wiederverwendet. Es werden keine Reinigungsmittel zugesetzt. Die Reinigung des Waschwassers erfolgt über drei Vorabsetzbecken. Das verwendete Waschwasser ist wie in der **alten Panzerwaschanlage** [148 - 151] über einen Schlammfang und ein Absetzbecken gereinigt und wiederverwendet worden, der abgesetzte Schlamm von Zeit zu Zeit entfernt und auf dem Schlamm lagerplatz zum Trocknen ausgebracht. Ein Ölabscheider ist in der neuen Fahrzeugwaschanlage bislang nicht vorhanden.

In einer Stellungnahme (dig. Anhang KVF_23_2.pdf) zu Analyseergebnissen von Schlämmen der **neuen Panzerwaschanlage** [236 - 241] teilt das LRA Tuttlingen der Standortverwaltung Immendingen mit, dass das in den Schlammboxen gelagerte Material nicht „für eine großflächige Geländeangleichung als Mutterbodenersatz verwendet“ werden könne, da es mit 300 - 410 mg/kg Mineralölkohlenwasserstoffen, 160 - 438 mg/kg Zink und teilweise bis zu 3 mg/kg Cadmium in die LAGA-Klasse Z 1.2 einzustufen wäre. Das LRA riet zu einer Entsorgung auf der Erd- und Bauschuttdeponie Tuttlingen.

Der **Panzerschießstand** [232, 233] neben der Fahrzeugwaschanlage wurde nur zu Übungen mit einem Lasergerät benutzt, ist daher nicht kontaminationsrelevant. Dagegen ist von einem geringen Kontaminationsrisiko im Bereich der **Übungshäuser** [229] und [230] aufgrund von Resten und Reaktionsprodukten von Brand- und Nebelmitteln sowie eingesetzter Löschmittel ergeben (BMBAU 1995).

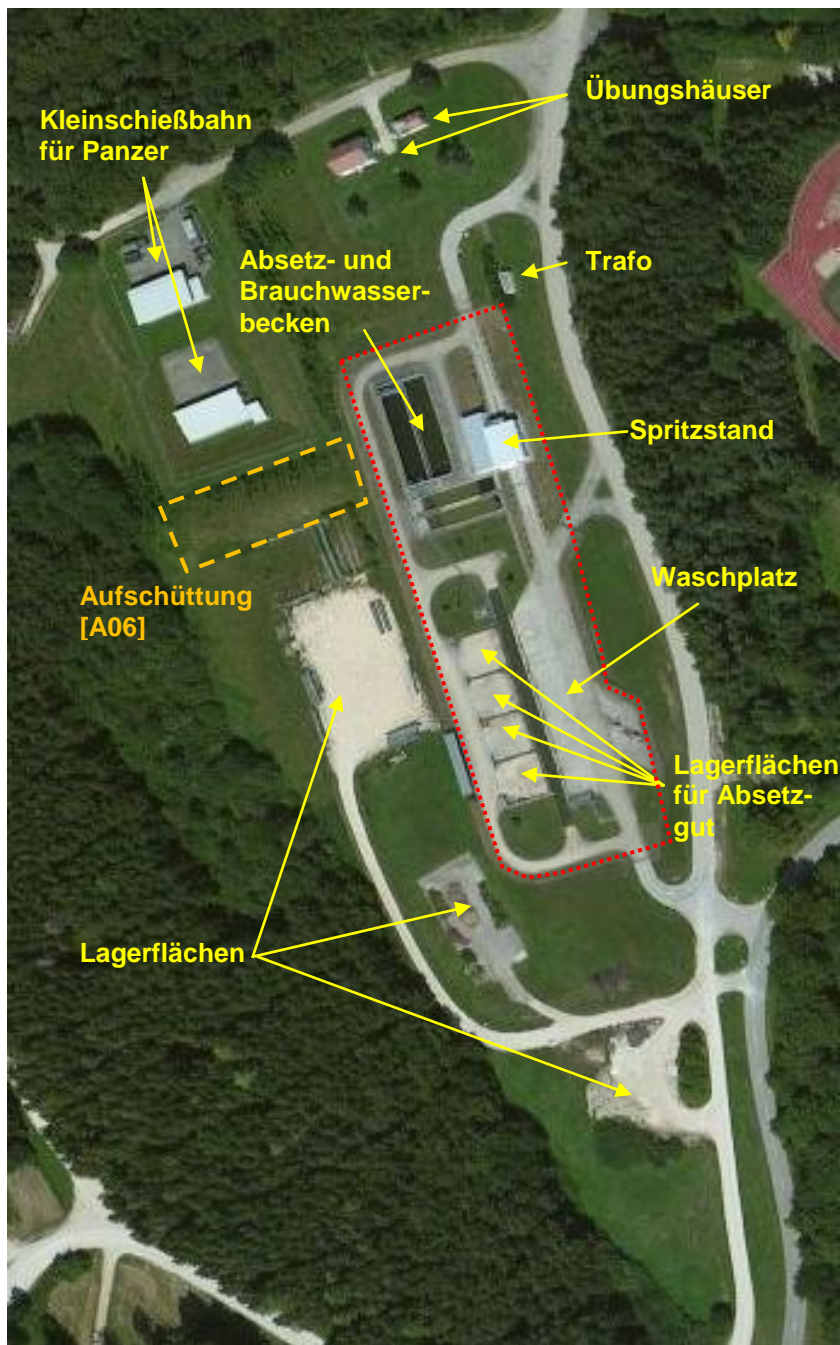


Abb. 44:
**Neue Panzerwaschanlage
 (rot gepunktet) im Luft-
 bild von 2012.** (Quelle:
 BING)

In Bezug auf die Gelände-Vornutzung ist in den Luftbildern von 1968, 1975 und 1986 ein Areal zu erkennen, auf dem es zu flächigen Ablagerungen gekommen ist. Abbildung 45 vermittelt aufgrund der Textur und Grauton der Ablagerungen den Eindruck, dass hier ggf. Schlämme der **alten Panzerwaschanlage** [151] nach Trocknung vom **Schlamm-lagerplatz** [148] aufgebracht wurden.

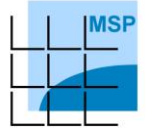


Abb. 45:
Ablagerungsfläche [A05] im Luftbild von 1968. Zur dreidimensionalen Betrachtung bitte beiliegende Anaglyphenbrille verwenden. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Vermutlich im Zuge des Baus der **neuen Panzerwaschanlage** [236 - 241] und/oder des Baus der **Kleinschießbahn für Panzer** [232, 233] entstand eine mächtige **Aufschüttung [A06]** westlich der Absetz- und Brauchwasserbecken (Abb. 44 und 46).

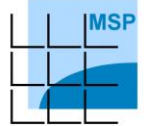


Abb. 46: Aufschüttung [A06]



Gutachterliche Einschätzung:

Grundsätzlich ist bei den Waschvorgängen mit einem Abspülen von Mineralölkohlenwasserstoffen, außerdem von Schwermetallen aus Abrieb zu rechnen. Bei Undichtigkeiten der Absetzbecken oder Schlammlagerplätze kann es zu einer Verunreinigung des Untergrundes mit diesen Stoffen kommen. Allerdings dürften diese Vorgänge aufgrund der modernen Ausstattung der Anlage nachrangig relevant sein. **Ein mittleres Kontaminationsrisiko besteht im Hinblick auf die vermuteten Ablagerungen.**



7.2.15 Wartungshallen O [63] und O1 [62] (KVF 30 und 31)

Die weitgehend baugleichen **Wartungshallen O** [63] (mit Nassbereich) und **O1** [62] bestehen seit Nutzungsbeginn des Standortes und verfügen über eine Fläche von 430 m² bzw. 420 m². Montagegruben sind hier nicht vorhanden. Die **Halle O** [63] wird als Ausbildungshalle des 2. ArtBtl. 295 genutzt. Im rechten Teil der Halle ist ein Unterrichtsraum eingerichtet, im linken Teil ein Lager bzw. eine Abstellhalle (dig. Anhang KVF_30.pdf).



Abb. 47: Wartungshallen O und O1 im Luftbild von 2012 und Innenansicht der Halle O1 (Quelle: BING [links]), Potentialanalyse DAIMLER [rechts])

Die **Wartungshalle O1** [62] wird vom 1. Art.Btl. 295 genutzt. Im rechten Teil der Halle befindet sich eine Waffenwerkstatt, im linken eine ELO-Werkstatt (dig. Anhang KVF_31.pdf). Wie aus Abbildung 47 ersichtlich, wird in der Halle mit Betriebsstoffen umgegangen, die stellenweise zu Verunreinigungen des Bodens geführt haben.

Gutachterliche Einschätzung:

Nach BMBau (1995) ergeben sich kontaminationsträchtige Faktoren vor allem - oft bedingt durch fehlende Praxis und Unachtsamkeit - durch Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverluste sowie Leckagen und andere Freisetzungen von Betriebsstoffen, Wartungs-, Konservierungs- und Reinigungsmitteln.

7.2.16 Neues Kanisterlager Q1 [141], Q,2 [142] und Q3 [143] (KVF 25)

Aus der Nutzung der Flächen **Q1** [141], **Q2** [142] und **Q3** [143] als **Kanisterlager** (für Treibstoff) wird in Übereinstimmung mit HPC (2010) keine besondere Kontaminationsgefahr abgeleitet, da Diesel oder Benzin an den ausgewiesenen Stellen in relativ kleinen und dicht schließenden Gebinden gelagert wird. Die Lagergebäude mit jeweils 80 m² Nutzfläche sind nach Bauaktenbefund mit Auffangwannen ausgestattet und relativ jungen Baudatums (1998).

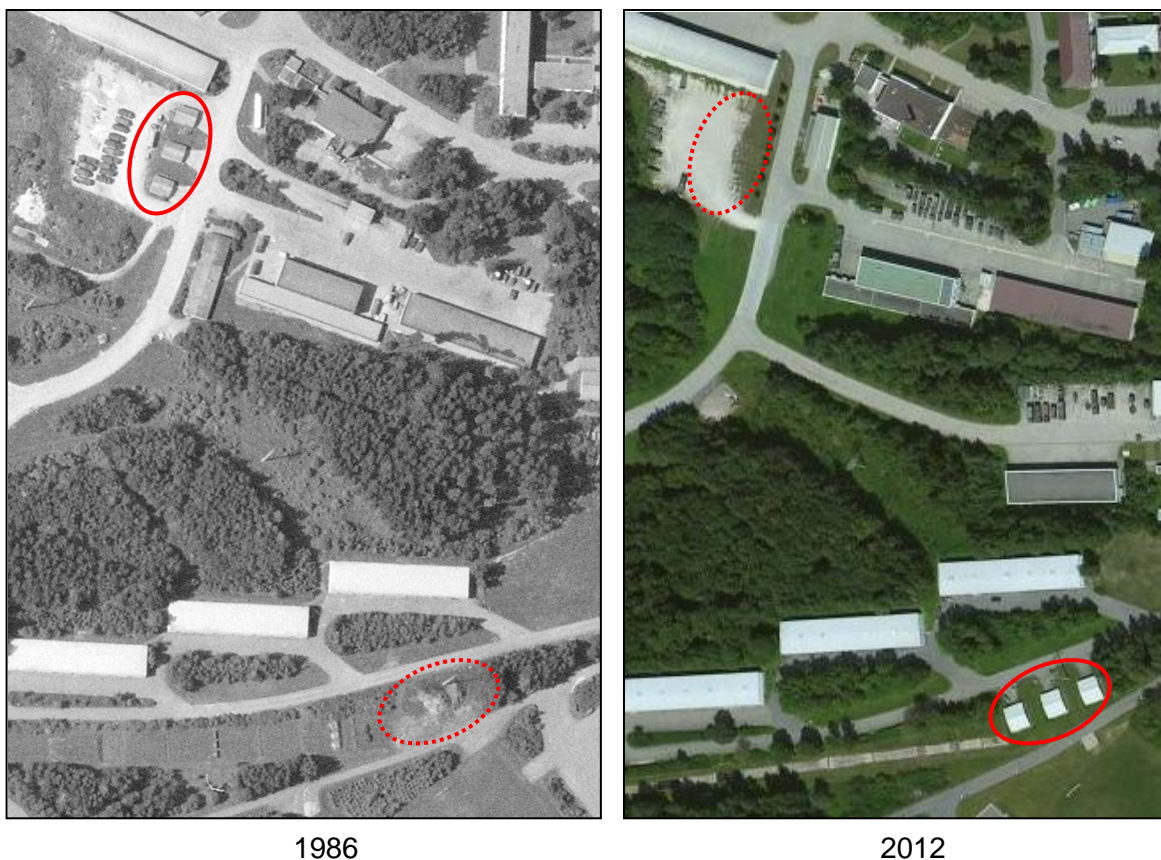


Abb. 48: Altes (links) und neues Kanisterlager (rechts) in Luftbildern von 1986 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

Allerdings sind nach Erkenntnissen der Standortbegehung (08.04.2013) Risiken durch mögliche Handhabungsverluste vor den Lagergebäuden nicht auszuschließen (Abb. 49). Hier lagern Kanister und andere Gegenstände (Schrott etc.) zum Teil im Freien.



Abb. 49: Vorplatz des Kanisterlagers Q3 [143]

Gutachterliche Einschätzung

Für Kontaminationen durch Leckagen und Umfüllverluste ist insbesondere für die Vorplätze der Kanisterlager ein mittleres Kontaminationsrisiko anzunehmen.

7.2.17 Wurftaubenschießanlage [249] (KVF 41)

Im Süden des Standortübungsplatzes befand sich gemäß einer Übersichtskarte aus dem Jahr 1977 eine Wurftaubenschießanlage (Abb. 50). Die Existenz einer solchen Anlage war allen befragten standortkundigen Personen unbekannt, so dass unklar ist, in welchem Maße und wie lange der Wurftaubenschießstand genutzt wurde.

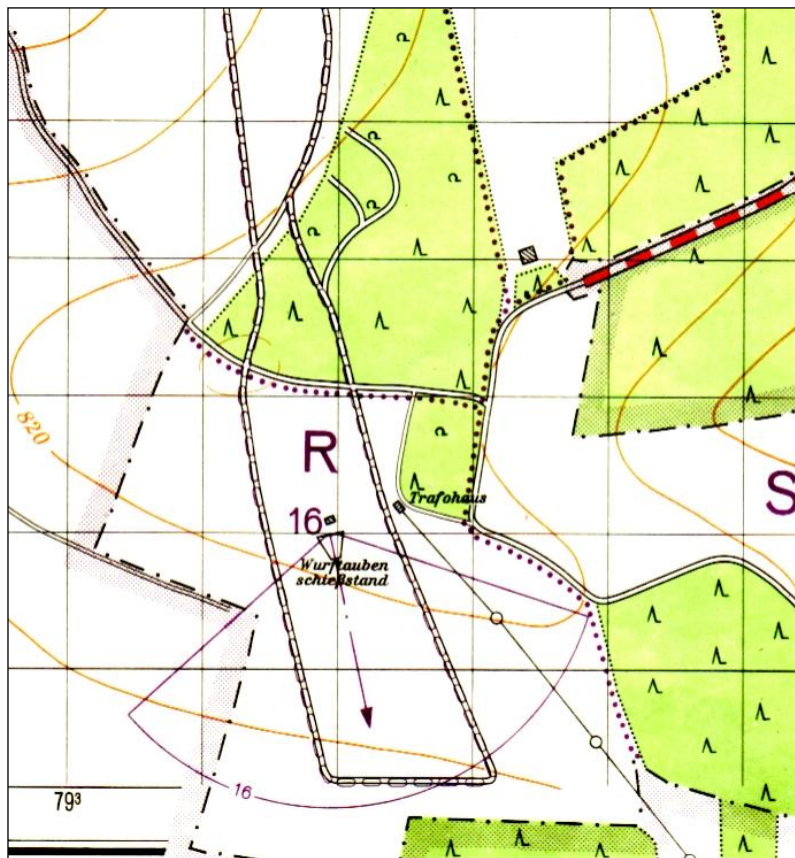


Abb. 50:
Die Wurftaubenschießanlage in der Karte „Standortübungsplatz Immendingen“, Ausgabe 1977

Beim Schießen mit Schrotmunition auf Wurfscheiben („Tontauben“) können an Schießständen große Schadstoffmengen anfallen, die vorwiegend in Böden eingetragen werden. Dabei erfolgt eine Kontamination des Bodens insbesondere durch die verwendeten

- Bleischrote,
- Wurfscheiben und
- sonstige Munitionsbestandteile (Schrotbecher und Patronenhülsen).

Auf Trap- und Skeetanlagen wird zu über 90% Bleischrot als Munition verwendet. Je nach Betriebsdauer der Schießstände und der Nutzungsintensität können sich erhebliche Bleimengen auf den Schießständen ansammeln.



Das Trägermaterial der Wurfscheiben besteht zu ca. 70 % aus Steinmehl und Zusätzen, die den Verarbeitungs- und Formungsprozess erleichtern. Als Bindemittel ist in der Regel bis zu 30 % Steinkohlenpech oder Erdölpech enthalten. Beide Materialien enthalten in unterschiedlichem Umfang polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK). Die PAK-Gehalte in den Wurfscheiben werden mit 5.000 - 25.000 mg/kg angegeben.

Gutachterliche Einschätzung

Bei der Standortbegehung am 08.04.2013 wurde gezielt nach Resten dieser Materialien gesucht, aber außer Übungsmunition nichts gefunden, was auf den ehemaligen Betrieb der Wurftaubenschießanlage hindeutet. Der Standort wird seit geraumer Zeit als Übungsge-
lände für den Minenräumpanzer „Keiler“ verwendet, so dass Reste der Wurfscheiben ggf. auch in den Boden „eingearbeitet“ wurden. Solange keine näheren Befunde über den Betrieb der Anlage vorliegen, sollte von einem „mittleren Kontaminationsrisiko“ ausgegangen werden.

7.2.18 Benzinabscheider im ehemaligen landwirtschaftlichen Betriebsgebäude [46] (LFA 5)

Vor dem früheren **landwirtschaftlichen Betriebsgebäude** [46] bestand nach Recherchen von HPC (2010) eine **Kleinbenzinabscheideranlage** (LFA 5). Hier war in der Vergangenheit eine **Sammelstelle für Abfälle und Recyclingmaterial** [44] eingerichtet. Das Gelände wurde 2008 mit einem **Unterkunftsgebäude für französische Einheiten** [45] neu bebaut (Abb. 51). Der frühere Kleinbenzinabscheider wurde dabei - sehr wahrscheinlich - entfernt.

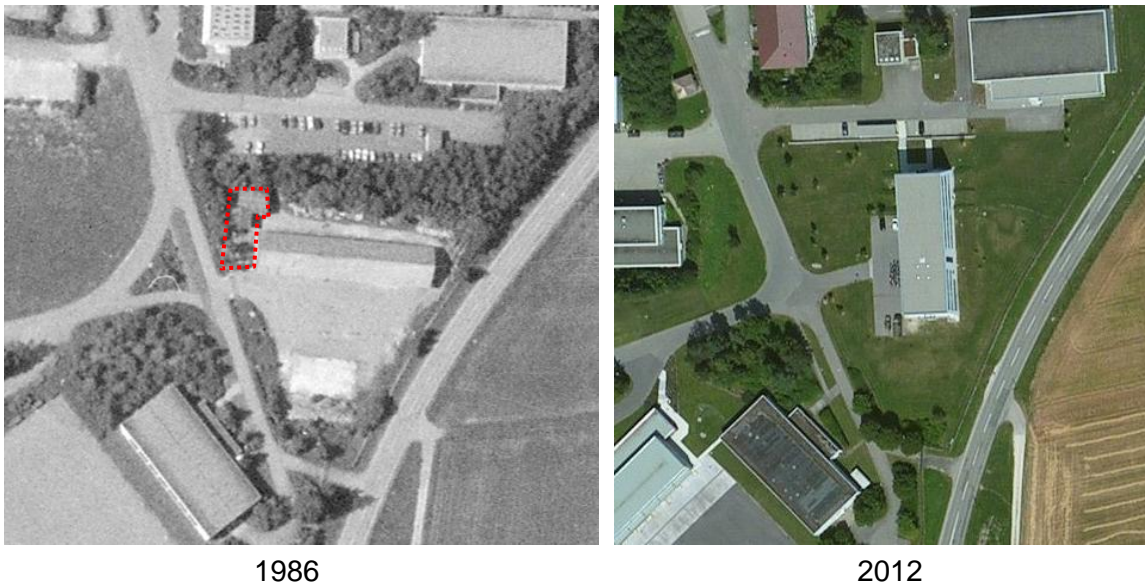


Abb. 51: Sammelstelle für Abfälle und Recyclingmaterial inkl. Benzinabscheider [44] vor dem landwirtschaftlichen Betriebsgebäude [46]. Luftbildausschnitte 1986 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

Gutachterliche Einschätzung

Die Kontaminationsrisiken durch Wartungsfehler und Undichtigkeiten etc. bei Leichtflüssigkeitsabscheidern (vgl. Kap. 7.1.15) gelten auch hier, sind aber aufgrund der umfangreichen Baumaßnahmen vergleichsweise geringer einzuschätzen.



7.3 Flächen mit geringem Kontaminationsrisiko

7.3.1 Leichtflüssigkeitsabscheider (LFA 8 [112] und 9 [55]) an den Waschhallen O3 [54] und R1 [111]

Bei der Überprüfung der Leichtflüssigkeitsabscheider an den **Waschhallen O3** [54] und **R1** [111] wurden gemäß dig. Anhang LFA_1.pdf kleinere (O3) bzw. größere (R1) Mängel festgestellt. Zur Prüfung auf eine mögliche Untergrundverunreinigung wurden im Januar 2008 Untergrunduntersuchungen durchgeführt (dig. Anhang LVA_2.pdf).

An der **Waschhalle O3** [54] wurden drei, an der **Waschhalle R1** [111] fünf Rammkernbohrungen bis 4 m Tiefe (= 0,2 m unter Schachtsohlentiefe) in Verbindung mit Boden- und Bodenluftprobenahme ausgeführt. Es konnten keine Hinweise auf Belastungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen, PAK, Schwermetallen oder BTEX-Aromaten festgestellt werden. Da die Rammkernbohrungen zur Vermeidung einer Beschädigung der Abscheider nur in einem gewissen Sicherheitsabstand zu den Schächten niedergebracht werden konnten, lässt sich nach Aussage des Gutachters KLC GmbH eine Verunreinigung des Untergrundes dennoch nicht ganz ausschließen. Ein geringes Kontaminationsrisiko bleibt demnach bestehen.

7.3.2 Kleinkaliberschießstand [87 - 90] (KVF 24)

Der ehemalige **Kleinkaliberschießstand** [87 - 90] grenzte unmittelbar südlich an die **Tankstelle** (Abb. 52). Er bestand zwischen 1959 und 1999. Aus Sicherheitsgründen wurde der Schießstand bereits zuvor schon jahrzehntelang nicht mehr genutzt (HPC 2010).

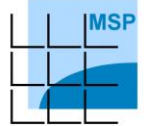


Abb. 52: Standort des Kleinkaliberschießstandes in Luftbildern von 1968 und 2012. (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links]; BING [rechts])

Auf der Fläche des ehemaligen Kleinkaliberschießstandes wurde nach dem Abriss 1999 die offene **Fahrzeugabstellhalle P12** [91] errichtet. Diese Nutzung besteht fort.

Gutachterliche Einschätzung

Im Zielbereich sind Geschossfangsande in der Regel mit Schwermetallen wie Blei und Quecksilber kontaminiert. Die Zusammensetzung der Munitionshüllen sowie der Farb- und Korrosionsschutzanstriche macht Kontaminationen durch Blei-, Kupfer-, Zink-, Chrom- und Cadmiumverbindungen möglich. Im Februar 1999 waren 35 m³ Geschossfangsand zu entsorgen, der nach einer Einschätzung des LRA Tuttlingen augenscheinlich keine Bleianteile und nur vereinzelt Kunststoffgeschosse enthielt. Der Geschossfangsand sollte nach Recherchen von HPC (2010) auf der **Mülldeponie** [A01] (s. Kap. 6.1.1) breitflächig ausgebracht werden. Reste dieses Geschossfangsandes können ein geringes Kontaminationsrisiko im z.T. heute offenen Gelände des ehemaligen Zielbereich des Kleinkaliberschießstandes verursachen.



7.3.3 Schreinerei [117] (KVF 27)

Südlich der **Waschhalle R1** [111] ist der Standort einer ehemaligen **Schreinerei** [117]. Nach Befragungen älterer Mitarbeiter der Standortverwaltung von HPC (2010) ist davon auszugehen, dass in der Schreinerei keine - kontaminationsrelevante - Lackiererei untergebracht war. Grundsätzlich ist aber - vermutlich aber von nachrangiger Bedeutung - mit Rückständen von Lackiermitteln, Beizen und Farben zu rechnen.

7.3.4 Wartungshalle M4 [140] (KVF 28)

Seit ca. 2010 befindet sich am südöstlichen Grenzbereich des Kasernengeländes eine ca. 1.000 m² große moderne Wartungshalle M4 [140] mit zwei Montagegruben (Abb. 53).

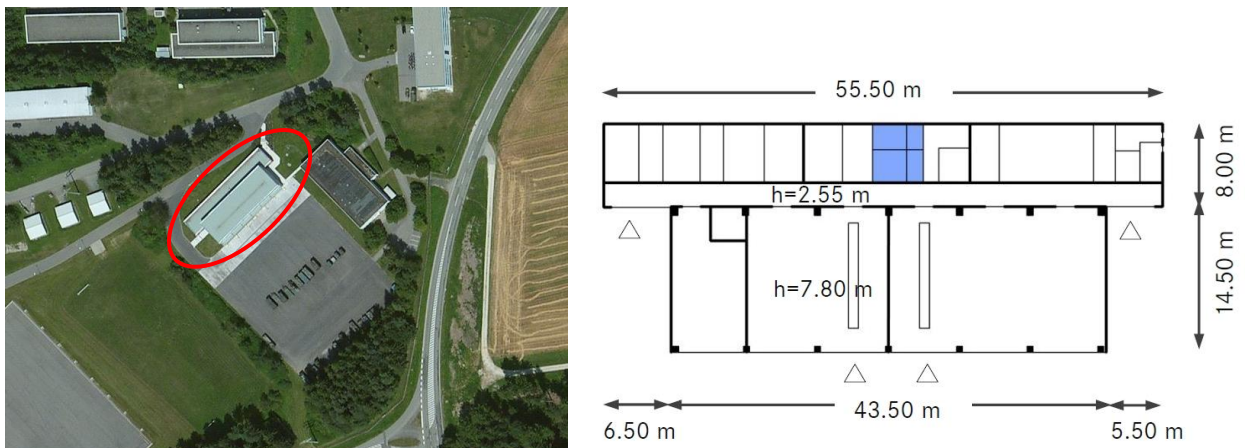


Abb. 53: Wartungshalle M4 im Luftbild von 2012 und Grundrissplan (Quelle: BING [links]), Potentialanalyse DAIMLER [rechts])

Gutachterliche Einschätzung

Aufgrund des geringen Alters der Anlage sowie der aktuell gültigen Umweltauflagen ist - wenn überhaupt - nur mit einem geringen Kontaminationsrisiko zu rechnen.

7.3.5 Kfz-Halle N [64] (KVF 29)

Die **Kfz-Halle N** [64] ist bereits im Luftbild des Jahrgangs 1968 abgebildet und bietet Abstellmöglichkeiten für sieben LKW. Die Halle liegt an der Ostflanke des Technikbereichs und umfasst eine Gesamtfläche von 445 m².



Abb. 54: Kfz-Halle N im Luftbild von 1968 und Innenansicht (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg [links], Potentialanalyse DAIMLER [rechts])

Gutachterliche Einschätzung

Nach BMBau (1995) ergeben sich kontaminationsträchtige Faktoren vor allem - oft bedingt durch fehlende Praxis und Unachtsamkeit - durch Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverluste sowie Leckagen und andere Freisetzungen von Betriebsstoffen, Wartungs-, Konservierungs- und Reinigungsmitteln.

7.3.6 Kfz-Hallen P [52] und P1 [51] (KVF 32, 33)

Die weitgehend baugleichen **Kfz-Hallen P** [52] und **P1** [51] liegen im Nordosten des Technikbereichs und bestehen seit Nutzungsbeginn. Die Hallen umfassen jeweils eine Fläche von 355 m² und bieten Abstellmöglichkeiten für jeweils drei Militärfahrzeuge.



Abb. 55: Kfz-Hallen P und P1 im Luftbild von 2012 und von Innenansicht Halle P (Quelle: BING [links]), Potentialanalyse DAIMLER [rechts])

Gutachterliche Einschätzung

Nach BMBau (1995) ergeben sich kontaminationsträchtige Faktoren vor allem - oft bedingt durch fehlende Praxis und Unachtsamkeit - durch Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverluste sowie Leckagen und andere Freisetzungen von Betriebsstoffen, Wartungs-, Konservierungs- und Reinigungsmitteln.

7.3.7 Schutzhallen P2 [61], P6 [57], P7 [92], P8 [132], P10 [58], P 11 [60], P 12 [91] (KVF 34 - 40)

Insbesondere im nördlichen Technikbereich der Kaserne befinden sich diverse, an einer Seite offene Schutzhallen, die das militärische Gerät vor Witterungseinflüssen schützen soll (Abb. 56). Vermutlich haben die Schutzhallen eine ähnliche Funktion wie die geschlossenen Kfz-Hallen, da hier auch überwiegend Fahrzeuge - insbesondere die in Kapitel 6.2 beschriebene Militärausrüstung - untergebracht sind.

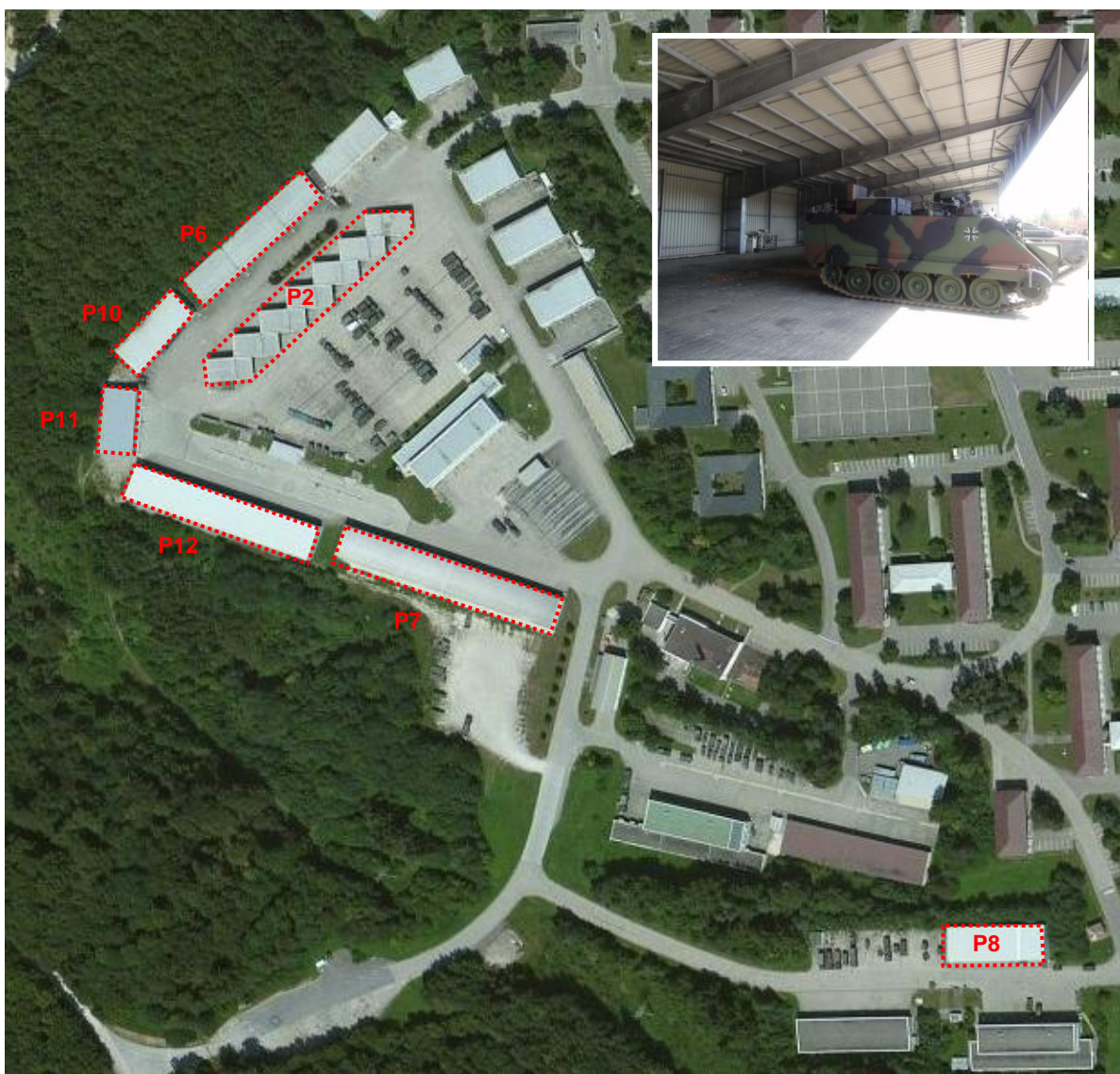
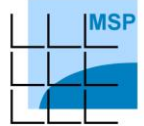


Abb. 56: Lage der Schutzhallen im Luftbild von 2012. Oben rechts: Schutzhalle P10 mit Kettenfahrzeug (Quelle: BING; Potentialanalyse DAIMLER)



Gutachterliche Einschätzung

Nach BMBau (1995) ergeben sich kontaminationsträchtige Faktoren vor allem - oft bedingt durch fehlende Praxis und Unachtsamkeit - durch Umfüll-, Abtropf- und Handhabungsverluste sowie Leckagen und andere Freisetzungen von Betriebsstoffen, Wartungs-, Konservierungs- und Reinigungsmitteln.

7.3.8 Lagerhalle GE 1 [144, 145] (KVR 41)

Die **Lagerhallen GE 1 [144, 145], GE 2 [146] und GE 3 [147]** mit einer Grundfläche von jeweils etwa 800 m² bestehen seit 1968 und haben sich seit dieser Zeit - zumindest äußerlich - nicht mehr verändert.



Abb. 57: Die Lagerhallen GE 1-3 im Luftbild von 1968 (Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg)

Kontaminationsrelevante Nutzungen beschränken sich hier nur auf kleinflächige Bereiche bzw. Räume in **GE 1 [145]**. So befinden sich hier gemäß der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Bestandsanalyse ein Batterielager (Raum 12) und zwei Lagerräume für ätzende und brennende Flüssigkeiten (Räume 13 und 14) (KVR 40_pdf.). Hier ist - wenn überhaupt - durch Handhabungsverluste und/oder Leckagen ein geringes Kontaminationsrisiko anzunehmen.



7.3.9 Transformatoren (Trafo 1 [102, 103], Trafo 2 [49], Trafo 3 [209], Trafo 4 [246], Trafo 5 [134], Trafo 6 [248])

Transformatoren benötigen zur Kühlung und Isolation zumeist eine Flüssigkeit. In den 1960er Jahren wurden dazu häufig polychlorierte Biphenyle (PCB) oder polychlorierte Terphenyle (PCT) als Isolieröl verwendet beziehungsweise Mineralöle beigemischt. Seit 1999 ist die Verwendung PCB-haltiger Trafoöle in Deutschland verboten.

Nach HPC (2010) hatte die Standortverwaltung um 1999 alle Transformatoren in ihrem Zuständigkeitsbereich auf PCB-Haltigkeit prüfen lassen, wobei die Untersuchung nur in einem Fall (**Trafo 4** [246] an der Standortschießanlage positiv ausfiel. Inwiefern früher ggf. auch in den anderen Transformatoren PCB-haltige Öle verwendet wurden, ist allerdings nicht bekannt. Nach BMBau (1995) können durch Undichtigkeiten PCB kontinuierlich in die Umwelt gelangen, begleitet von der Freisetzung von PCDD und PCDF, die die PCB als Verunreinigungen enthalten.

Folgende Transformatoren sind bekannt:

- Trafo 1** [102, 103]: an der **Heizzentrale** [104 - 110] mit (heute) zwei 400-KVH-Trafos (Trafostation U)
- Trafo 2** [49]: (Bj. 1996) beim **Großbenzinabscheider** [50]
- Trafo 3** [209]: (Bj. 1965) **Standort-Schießanlage** [210 - 221]
- Trafo 4** [246]: (Bj. 1972) **Standortmunitionsniederlage** [242]
- Trafo 5** [134]: (Bj. nach 1986) zwischen den **Hallen O4** [133] und **M3** [138]
- Trafo 6** [248]: (Bj. vor 1968) an der ehem. **Wurftaubenschießanlage** [249] (heute „**Keilerbahn**“ [250])

Zwei weitere, aufgrund des jungen Baudatums vermutlich nicht kontaminationsrelevante Transformatoren, befinden sich an der Ostseite der **neuen Kantine** [37] (**Trafo 7** [38]) und auf dem Areal der **neuen Panzerwaschanlage** [236 - 241] (**Trafo 8** [231] (dig. Anhang Trafo.pdf).

7.3.10 Fettabscheider im Wirtschaftsgebäude A2 [34] (LFA 6 und 7)

Im **Wirtschaftsgebäude A2** [34] befindet sich eine Kantine, an deren östlicher und westlicher Seite seit 1996 zwei **Fettabscheider** (LFA 6 [32] und 7 [35]) eingebaut sind.

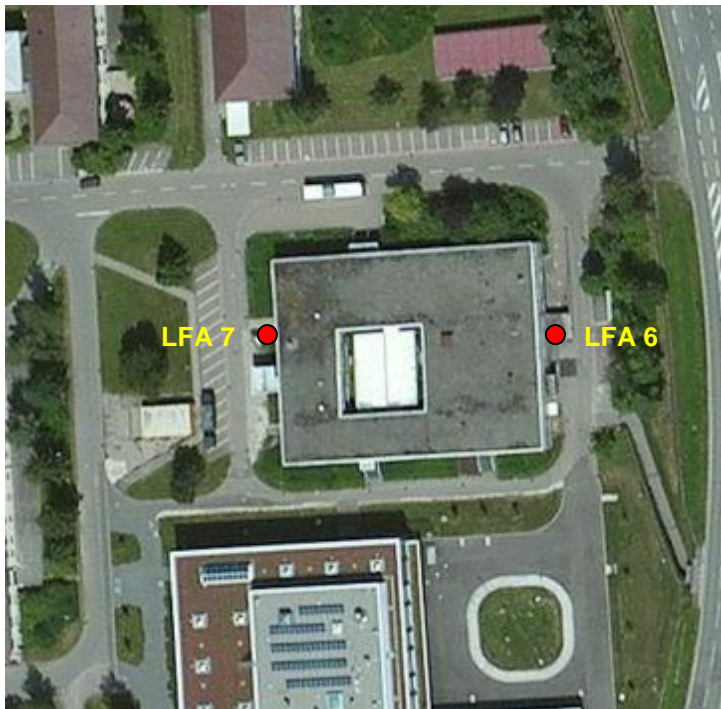
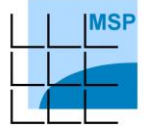


Abb. 58:
Lage der Fettabscheider (LFA 6 und 7) am Wirtschaftsgebäude A2 [34] im Luftbild von 2012. (Quelle: BING)

Speisefettabscheider entfernen pflanzliche und tierische Fette und Öle aus Abwässern vor ihrer Einleitung in die Kanalisation. Sie sind meist als rechteckige oder runde Behälter aus Grauguss oder Beton mit Tauchwänden ausgeführt. Beim langsamen Durchfluss durch den Abscheider schwimmen die Fette und Öle aufgrund ihrer geringeren Dichte auf dem Wasser auf und werden in den Grenzen der Tauchwände zurückgehalten. Die abgeschiedenen Stoffe bestehen vorzugsweise aus tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen, die Geschirrspül-, Reinigungs- und Desinfektionsmittel enthalten können (BMBau 1995, HPC 2010).

Gutachterliche Einschätzung

Bodenbelastungen durch tierische und pflanzliche Fette und Öle sind bei defektem (gerissem) Becken oder nicht regelmäßig gewarteten Abscheidern zu erwarten ebenso wie bei gerissenen Zuleitungsrohren oder undichten Rohrverbindungen. Im Bereich der Fettabscheider ist daher prinzipiell mit Belastungen durch tierische oder pflanzliche Fette und Öle zu rechnen, die aufgrund ihrer besseren biologischen Abbaubarkeit allerdings gegenüber Mineralölkohlenwasserstoffe weniger gravierende Verunreinigungen verursachen.



8 Konzept für eine Orientierende Untersuchung⁴

8.1 Allgemeine Hinweise

Das Untersuchungsprogramm für die OFW-Schreiber Kaserne und den Standortübungsplatz Immendingen wurde für eine „*Orientierende Untersuchung*“ (OU) im Sinne der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) erstellt. Grundlage für die Aufstellung des Untersuchungsprogramms sind die Ergebnisse der historischen Erkundung sowie eine Standortbegehung am 08.04.2013.

Für die im Rahmen der historischen Erkundung ausgewiesenen Teilflächen (Gebäude und Anlagen, Ablagerungen, Aufschüttungen usw.) wurde entsprechend der gegebenen Ersteinschätzung und weiterer, unten näher erläuterten Kriterien jeweils ein **teilflächenspezifisches Untersuchungsprogramm** aufgestellt.

Tabelle 5 enthält eine Zusammenstellung der kontaminationsrelevanten Flächen mit detaillierter Auflistung des jeweiligen Untersuchungsprogramms. Dieser Tabelle kann auch der Gesamtumfang an Kleinrammbohrungen, Analysen, usw. entnommen werden. Ziel der vorgeschlagenen Untersuchungen ist für jede (untersuchte) Teilfläche „die Feststellung, ob der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt oder ein hinreichender Verdacht im Sinne des § 9 Abs. 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes besteht“ (BBodSchV, § 2 Begriffsbestimmung Pkt. 3).

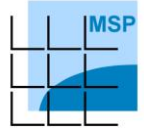
Im Hinblick auf die Wirkungspfade *Boden – Mensch* und *Boden – Nutzpflanze* werden hier für die einzelnen Teilflächen keine spezifischen Untersuchungen vorgeschlagen, da nach dem aktuellen Kenntnisstand keinerlei sensiblen Nutzungen erfolgen sollen.

Untersuchungen des Bodens, die Aussagen zu den Entsorgungsmöglichkeiten erlauben würden, sind nicht Bestandteil des vorgeschlagenen Untersuchungsprogramms.

Neben teilflächenspezifischen Untersuchungen sind im Hinblick auf eine Gesamtbeurteilung des Standortes auch „integrale“ Untersuchungen im Rahmen einer OU vorzunehmen. Dies beinhaltet:

- Untersuchungen an Oberflächenmischproben der Auffüllungen
- Erhebung von Grundlagendaten für eine „Eintragsprognose“ (LUA 2003)

⁴ Das Konzept für die Orientierende Untersuchung wurde vom Sachverständigen Dipl.-Ing. Andreas Lampe, Dr. Kerth + Lampe GmbH, Detmold erstellt. Das Vorgehen wurde anschließend mit Herrn Dipl.-Geol. Klaus Keese, OFD Niedersachsen, abgestimmt.



8.2 Teilflächenspezifische Untersuchungen

8.2.1 Flächenauswahl: Festlegung nach Kontaminationsrisiko

Bei der Auswahl der zu untersuchenden Flächen wurde wie folgt vorgegangen:

1. Untersuchung aller Flächen mit „**hohem Kontaminationsrisiko**“
2. Untersuchung von rund 50% der Flächen mit „**mittlerem Kontaminationsrisiko**“
Um eine hohe „Flächendeckung“ zu erreichen, wurden alle Ablagerungen mit mittlerem Kontaminationsrisiko mit in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.
Die Auswahl der Gebäude und Anlagen erfolgte nach den Kriterien:
 - Flächengröße: > 1.000 m²
Alle Flächen über 1.000 m² Grundfläche wurden in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.
 - Flächengröße: < 1.000 m²
 - *Nutzungsdauer*
Ältere Anlagen mit längerer Nutzungsdauer wurden stärker gewichtet als Anlagen mit kurzer Nutzungsdauer bzw. Anlagen jüngerer Datums.
 - *Räumliche Abdeckung*
Zur Erreichung einer guten räumlichen Abdeckung der Gesamtfläche, wurde bei Anlagen mit ähnlicher Nutzungsdauer / ähnlichem Alter die Auswahl, welche Anlage untersucht wird, anhand ihrer Lage auf dem Gelände getroffen.
3. Untersuchung von Flächen mit „**geringem Kontaminationsrisiko**“
Nur stichprobenartige Untersuchung, um eine gute räumlich Abdeckung des gesamten Geländes zu erreichen. Ablagerungen mit geringem Kontaminationsverdacht wurden nicht in das Untersuchungsprogramm aufgenommen.

Vor dem Erfahrungshintergrund der OFD Niedersachsen mit ähnlich genutzten Liegenschaften ist dem potentiellen Kontaminationsrisiko durch organische Schadstoffe die größte Beachtung zu schenken. Daher sollten zunächst Bodenluftuntersuchungen bei Verdachtsflächen mit organischen Schadstoffbelastungen sowie allen Ablagerungen/ Verfüllungen durchgeführt werden. Bei Auffälligkeiten (> 50 mg/m³) sind in einem zweiten Schritt Bodenproben mittels Kleinrammbohrungen zu entnehmen.

8.2.2 Untersuchungsumfang: Anzahl der Probenahmestellen

Nach Auswahl zu untersuchenden Flächen erfolgte die Festlegung der Anzahl der Kleinrammbohrungen nach der Flächengröße:

- bis 25 m² Grundfläche: 1



- bis 100 m² Grundfläche: 2
- bis 300 m² Grundfläche: 3
(je weitere 350 m²) + 1
- bis 1.000 m² Grundfläche: 5
- ab 1.000 m² Grundfläche 6
(je weitere 500 m²) + 1

In Einzelfällen mit mittlerem Kontaminationsrisiko wurde von dem o. g. Schema nach unten (d. h. mit geringer Anzahl) abgewichen.

Desweiteren wurde als Probenahmemethode der Spatenschurf ausgewählt, da es sich vor allem auf dem Standortübungsplatz oft um oberflächennahe Kontaminationsverdachtsmomente handelt (Wurfscheibenschießanlage, Handgranatenwurfstand, Sprengplatz etc.).

Für die Entnahme der Bodenluft sollte das „Direct-push-Verfahren“ angewendet werden.

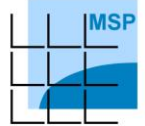
8.2.3 Untersuchungsumfang: Tiefe der Bohrungen

Die Bohrtiefe wurde wie folgt festgelegt:

- 1 m
Bei oberirdischen Anlagen, bei denen der Verdacht besteht, dass sich eine mögliche Kontamination nur kleinräumig unter der Anlage bzw. unter der Fundamentplatte erstreckt (z. B. Trafo-Gebäude u. ä.)
- 3 m
Bei oberirdischen Anlagen, bei denen der Verdacht besteht, dass eine mögliche Kontamination bis in tiefere Bodenschichten reicht.⁵
- > 3 m
Bei oberirdischen Ablagerungen / Auffüllungen bei denen mögliche Kontaminationen über das Gesamtvolumen (inkl. Ermittlung der Auffüllmächtigkeit) erfasst werden sollen.

Die tatsächliche Bohrtiefe muss bei Ausführung der Bohrarbeiten an Hand der Befunde im Gelände festgelegt werden.

⁵ Anmerkung: Aufgrund der Geologie sind KRB häufig nur eingeschränkt möglich. Ggf. ist es erforderlich hier in der Bettung von Tanks und Abscheidern zu bohren.⁵



8.2.4 Analysenumfang Feststoff: Parameterauswahl

Die Auswahl der Untersuchungsparameter (Feststoff) erfolgte anlagenspezifisch gemäß dem branchentypischen Schadstoffpotenzial.

A) **Ablagerungen / Auffüllungen / Deponien**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- Kohlenwasserstoffe (KW 10-40)
- BTEX
- LCKW
- PAK
- PCB
- Blei, Arsen, Antimon (Rückstände Geschossfangsande Schießanlagen)
- SM (Zink, Cadmium)

B) **Tankstellen / Benzinabscheider / Kanisterlager**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- Kohlenwasserstoffe (KW 10-40)
- BTEX

C) **Wartungshallen / Abschmierrampen**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- Kohlenwasserstoffe (KW 10-40)
- BTEX
- LCKW

D) **Standortschießanlage / Wurfscheibenschießanlage**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- PAK
- Blei, Arsen, Antimon

E) **Sprengplatz**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- TNT
- PAK
- Blei, Quecksilber

F) **Handgranatenwurfstand**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- TNT

G) **Blendbrandgranatenwurfstand**

Verdacht auf Kontaminationen durch:



- Phosphin

H) **Transformatoren**

Verdacht auf Kontaminationen durch:

- PCB

8.2.5 Analysezumfang Feststoff: Anzahl

Die Anzahl der je Bohrung zu untersuchenden Proben wurde in Abhängigkeit der Tiefe festgelegt.

Tab. 4: Bohrtiefe und Analysezumfang

Bohrtiefe	Analysen je Bohrung
1 m	1
3 m	1 - 2
5 m	2 - 3

Je Fläche erfolgte eine Gewichtung der branchentypischen Parameter wie folgt:

1. Die Festlegung der Anzahl der Analysen je Fläche erfolgte für stärker gewichtete Parameter durch Multiplikation

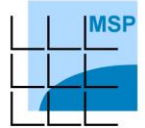
$$\text{Analysen je Bohrung} \times \text{Anzahl Bohrungen je Fläche}$$

2. Für schwächer gewichtete Parameter wurde die gemäß der oben aufgeführten Formel ermittelte Anzahl an Analysen halbiert.

Diese Wichtung erfolgte flächenspezifisch und kann - über die vorgeschlagene Anzahl der Analytik - der jeweiligen Teilfläche der Tabelle 5 entnommen werden.

8.2.6 Analysezumfang Bodenluftuntersuchung

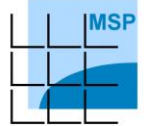
Wenn bei einer Fläche ein Verdacht auf eine Kontamination durch organische Schadstoffe besteht, sollte zunächst eine Bodenluftuntersuchung stattfinden. Bei Auffälligkeiten (> 50 mg/m³) sind in einem zweiten Schritt Bodenproben mittels Kleinrammbohrungen zu entnehmen.



8.2.7 Erhebung von Daten für eine „Eintragsprognose“

Entsprechend den Anforderungen der BBodSchV ist bereits im Rahmen der OU eine Sickerwasserprognose (bzw. eine umfassendere „Eintragsprognose“ (LUA 2003) durchzuführen.

Zur Bestimmung des mobilisierbaren Schadstoffanteils als Eingangsgröße für eine Sickerwasserprognose sollten an ausgewählten Bodenproben (die von den Schadstoffen und der Belastungshöhe ein charakteristisches Abbild der Gesamtbelastungssituation der jeweiligen KVF darstellen) Säuleneluat- bzw. 2 : 1-Eluat-Untersuchungen vorgenommen werden.



9 Zusammenfassung

Die Daimler AG hat im Jahr 2012 beschlossen, ihre Planungen für ein Prüf- und Technologiezentrum Süd auf den Standort Immendingen zu fokussieren. Die im Zuge der Bundeswehrreform frei werdende Fläche der Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne und des angeschlossenen Standortübungsplatzes bietet auf mehr als 400 Hektar die Möglichkeit, alle vorgesehenen Module des Prüfzentrums zu realisieren.

Aufgrund der über 50-jährigen militärischen Nutzung dieses Standortes sind jedoch Verunreinigungen des Bodens und des Grundwassers nicht auszuschließen. Daher hat die **Daimler Real Estate GmbH** die **MSP GmbH** am 30.01.2013 mit einer historischen Erkundung des Standortes beauftragt. Ziel der Untersuchung war es, die Nutzungsgeschichte des Standortes so detailliert wie möglich zu rekonstruieren und diejenigen (Teil-)Flächen zu erfassen und fachlich zu beurteilen, die im Verdacht stehen, mit Schadstoffen belastet zu sein.

Als Quellen bzw. als operationale Verfahrensansätze zur Erfassung der relevanten Nutzungen wurden folgende Verfahren angewandt:

- eine **Archivrecherche** (vor allem in den Planbeständen der Standortverwaltung und im Bundesarchiv Freiburg),
- eine **multitemporale Kartierung**, insbesondere die Auswertung von Luftbildern der Jahrgänge 1945, 1968, 1975 und 1986,
- die Befragung von **Zeitzeugen** bzw. **standortkundigen Personen** sowie
- eine **Ortsbesichtigung** (am 08.04.2013)

Im vorliegenden Fall mussten diese Verfahren nicht vollständig durchgeführt werden, denn es konnte auf eine im Jahr 2010 vom Gutachter HPC erstellte historische Recherche des Untersuchungsgebietes zurückgegriffen werden, die aber in einigen Punkten ergänzt werden musste.

Im Ergebnis der Untersuchung wurden insgesamt 139 (Teil-)Flächen erfasst, bewertet und kartographisch dargestellt. Auf der Grundlage der Rechercheergebnisse, einschlägiger Literaturquellen sowie von Erfahrungen mit ähnlichen Projekten konnte eine erste Einschätzung der **Kontaminationsrisiken** für die einzelnen (Teil-) Flächen vorgenommen werden.

Danach werden 14 Flächen/Objekte der Kategorie „**hohes Kontaminationsrisiko**“ zugeordnet.



21 Flächen/Objekte weisen ein „**mittleres Kontaminationsrisiko**“, 24 ein „**geringes Kontaminationsrisiko**“ auf; 80 der erfassten Flächen und Objekte sind als „wahrscheinlich nicht kontaminiert“ einzustufen.

Auf der Basis dieser Ergebnisse wurde in Zusammenarbeit mit der Firma Dr. Kerth + Lampe GmbH, Detmold, sowie in Abstimmung mit der OFD Niedersachsen ein Konzept für eine Orientierende Untersuchung erarbeitet. Danach stehen zur Untersuchung an:

- **14 Flächen/ Objekte** der Kategorie **hohes Kontaminationsrisiko**
- **21 Flächen/ Objekte** mit **mittlerem Kontaminationsrisiko**
- **1 Fläche/ Objekt** mit **geringem Kontaminationsrisiko**

Bochum, den 25.11.2013

Dr. Mark, Dr. Schewe
& Partner GmbH

A handwritten signature in blue ink that reads 'H. Mark'.



Dr. Harald Mark



10 Literaturverzeichnis

- AVERHAGE, G. 2006: 10 Jahre deutsch-französischer Standort Immendingen. - München, 95 S.
- BMBau 1995: Schadstoffinformationen für die Anwendung der baufachlichen Richtlinien für die Planung und Ausführung der Sicherung und Sanierung belasteter Böden des BMBau für Liegenschaften des Bundes. - 4 Bände, Hannover.
- BREININGER 1989: Ehemaliger Müllplatz Immendingen. Historische Erkundung. - unveröffentlichtes Gutachten im Rahmen des Altlastenkonzeptes des Landes Baden-Württemberg.
- BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE 1997: Leitfaden zur Geochemischen Erkundung und Bewertung von Kontaminationen auf militärisch genutzten Liegenschaften. - Arbeitshefte Boden, Heft 1, Stuttgart, 52 S.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG & BUNDESMINISTERIUM DER VERTEIDIGUNG 2010: Planung und Ausführung der Sanierung von schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen. - Arbeitshilfen Boden- und Grundwasserschutz, Bonn, 132 S.
- DODT, J. & MARK, H. 1993: Luftbild und Altlasten. Luftbildauswertung in Standortrecherchen rüstungsbedingter Altlast-Verdachtsflächen. - In: RUBIN (Wissenschaftsmagazin der Ruhr-Universität Bochum), H. 2/93, Bochum, 10-17.
- DODT, J., FRIEBERTSHÄUSER, D. & MARK, H. 1996: Erfassung, Erstbewertung und Gefährdungsabschätzung von Altlasten auf der Konversionsliegenschaft Flugplatz Werl. - In: Brachflächenrecycling, 3/96, Essen, 22-30.
- DODT, J., MARK, H. & SCHEWE, J. 1997: Erhebungen über Altlast-Verdachtsflächen auf militärischen Liegenschaften. – Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Bd. 1, Düsseldorf, 149 S.
- DODT, J., MARK, H. & SCHEWE, J. 1999: Nutzungstypische Kontaminationen auf militärischen Liegenschaften in Nordrhein-Westfalen. - Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Bd. 7, Düsseldorf, 84 S.
- FRANZ, E. G. 1990: Einführung in die Archivkunde. - 3. Aufl., Darmstadt.
- GRANIER, G. et al. 1977: Das Bundesarchiv und seine Bestände. - Boppard, 940 S.
- GREMINGER, W. & MÖLLER, U. 2000: Die Untersuchung von Spreng- und Brandplätzen. - Erfahrungen und Handlungsempfehlungen aus Nordrhein-Westfalen. - Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz, Bd. 10, Düsseldorf, 88 S.



- HPC HARRESS PICKEL CONSULT AG 2010: Liegenschaften der Bundeswehr in Immendingen, Erfassung von kontaminationsverdächtigen Flächen (KVF) im Rahmen der Phase I Altlastenprogramm: Oberfeldweibel (OFW)-Schreiber-Kaserne, Standortschießanlage, Bildstöckle, Standortübungsplatz - unveröffentlichte Gutachten.
- KERTH, M., MARK, H. & BÖSE, A. 1998: Systematisches Altlastenuntersuchungsprogramm bei der Konversion am Beispiel der Liegenschaft ehemaliger Fliegerhorst Detmold. - In: *Altlastenspektrum*, 6/98, Berlin, 323-330.
- KÖBERLE, G. 2005: Umweltprobleme in Karstgebieten. Lösungsansätze, dargestellt am Beispiel der Schwäbischen Alb. - In: *Geographische Rundschau* 57, Heft 6; Braunschweig, 28 - 33.
- LUA (Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen) 2003: Vollzugshilfe zur Gefährdungsabschätzung "Boden-Grundwasser", Materialien zur Altlastensanierung und zum Bodenschutz Band 17. Essen.
- MARK, H. 2005: Karstmorphologie - eine Einführung. In: *Geographische Rundschau* 57, Heft 6; Braunschweig, 4 - 10.
- NICLAUSS et al. 1989: Inventarisierung von Bodenkontaminationen auf Geländen mit ehemaliger Nutzung aus dem Dienstleistungsbereich. - Umweltbundesamt, Texte, Berlin.
- RHEINMETALL 1995: Waffentechnisches Taschenbuch. - Frankfurt a. M. 690 S.
- THON, B. 2007: Geologischer Beitrag zum Benutzungs- und Bodenbedeckungsplan (BB-Plan) Standortübungsplatz Immendingen. - Berichte des Geoinformationsdienstes der Bundeswehr, Heft 30/7, Traben-Trarbach, 17 S.
- ZIPPEL, S. 2008: 50 Jahre Standort Immendingen. Eine Geschichte in Bildern. - München, 240 S.



Anhang

Anhang 1:

Ausgewertete Archivalien im Bundesarchiv -Militärarchiv- Freiburg



Bestand/ Signatur	Provenienz	Akttitel	Laufzeit	Bemerkungen
BW 1/33699	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Standort- schießanlage. - Neubau	1957 - 1961	o.B.
BW 1/33508	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen.- Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 1	1956 - 1957	1956 Entschluss, Immendingen zu wählen Heizgebäude mit Trafo und Not- stromaggregat
BW 1/33509	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen.- Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 2	1958 - 1959	enthält u.a. Lageplan Legende zu Scan (s.u.): <ul style="list-style-type: none"> • A: Wirtschaftsgeb. • B, C, D, E: Kompaniegebäude • F Zuggebäude Versorgungskompanie • G Kompaniegebäude • H Lehrsaalgebäude • I Kammergebäude • J Stabsgebäude • K Sanibereich • L Heizgebäude • M Kfz-Werkstatt • N Panzerwärmehalle • O Kfz-Hallen • P Kfz-Schutzdächer • Q Tankstelle • R Kfz Abschmierrampe • S Gasprüfraum • T Wache • U Trafostation • V Feldwebelwohnungen • W Ausbildungshalle • X Panzerabschmierrampen • Y Ölwechselrampen
BW 1/33510	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen.- Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 3	1960 - 1961	Scan Lageplan
BW 1/33511	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen.- Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 4	1962 - 1963	o.B.
BW 1/39608	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Standort- munitionsniederlage.- Bauantrag Teil II und III	1965	o.B.



		für den Neubau		
BW 1/39609	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Neubau einer Standort- Munitionsniederlage	1968 - 1969	Lageplan Trafostation 1969 (eigen)
BW 1/33361	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Standortmunitionsniederlage.- Neubau	1958 - 1962	Enthält u.a.: Lageplan, Übersichtsplan alte Planungen - wurde so nicht gebaut
BW 1/24250	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).- Garnisonangebot und Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 1	1955 - 1957	o. B.
BW 1/24251	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).- Garnisonangebot und Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 2	1958 - 1959	Enthält u. a.: Presseberichte zu baulichen Mängel nach der Fertigstellung der Truppenunterkunft Einleitung Allg. Zeitung 22.01.1959: „Als das kleine Immendingen vor wenigen Jahren seine Bedeutung als Knotenpunkt der Bundesbahn verlor, büßte es den einzigen Rückhalte für eine wirtschaftliche Entwicklung ein. Nennenswerte Industriensiedlungen scheiterten an der geographischen Abgeschiedenheit. Da spielte die Bundeswehr den „rettenden Engel“. Immendingen wurde Garnison. Am 20.02. werden die Soldaten eines Artillerie- und eines Panzergrenadierbataillons offiziell von ihr Besitz ergreifen.“ Hinweis auf Stern:Heft 9, 28.02.1959 Die Soldatenvitrine
BW 1/24252	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).- Garnisonangebot und Neubau einer Truppenunterkunft Bd. 3	1959 - 1960	Lageplan o. B.
BW 1/50220	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).-	1961 - 1962	o.B.



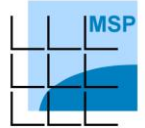
		Garnisonangebot und Neubau einer Truppen- unterkunft Bd. 4		
BW 1/50221	Bundesminist erium der Verteidigung	Immendingen, Ober- feldweibel-Schreiber- Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).- Garnisonangebot und Neubau einer Truppen- unterkunft Bd. 5	1963 - 1968	Fertigstellung Panzerwaschanlage Herbst 1965: Wasserreinigung über einen Koks- und Kiesfilter Überprüfung von Benzin- und Öl- scheidern in den technischen Berei- chen am 24.03.1966
BW 1/120452	Bundesminist erium der Verteidigung	Immendingen, Ober- feldweibel-Schreiber- Kaserne (kurzzeitig Werder-Kaserne).- Garnisonangebot und Neubau einer Truppen- unterkunft Bd. 6	1969 - 1977	Lageplan Aus einer Bedarfsanalyse ergibt sich der vorhandene Bestand an techni- schen Einrichtungen: Im Jahr 1971 waren vorhanden: 15 Kfz-Hallen 5 Waschboxen 2 Pz Wärmehallen 2 Ölwechselrampen 7 Abschmierrampen 5 Arbeitsgruben 2 Btl. Werkhallen
BW 1/51043	Bundesminist erium der Verteidigung	Immendingen, Standortübungsplatz.- Grunderwerb, Erweiterung, Enteignungsverfahren Bd. 1	1961 - 1966	Übersichtsplan Gundelhof sollte auch ursprünglich enteignet werden. 98 % der zu beschaffenden Grund- stücke sind auf dem Wege des frei- händigen Ankaufs erworben worden Geräte wurden zunächst im Säge- werk Immendingen gelagert 1967 Bestand: <ul style="list-style-type: none"> • StO-Schießanlage (A) 5,5 ha • ArtKleinschießbahn (M+N) 21 ha • PzÜbGelände mit Schulmör- ser (J) 14 ha • Pionier- Wasserübungsgelände an der Donau und Infanteriege- fechtsausbildung (O) 4,5 ha • 2-Mann-Kampfstände u. MG- Stellungen (O) (3 ha) • Handgranatenwurfstand u.



				<p>Stellungssystem (M) (2 ha) (auf Gelände der Artillerieschießbahn)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Panzerwrack als Ziel für Handfl.Patronen und Blendrand (M) 2 ha (auf Gelände der Artillerieschießbahn) • Fla Pz als Ziel für Panzerfaust (H) 4 ha (auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge) • Bewegliche Panzerscheiben (B) 6 ha (auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge) • Unterstand und Übungsdorf (M) 2 ha • Inf. Gefechtsausbildung (D, E, O) 10 ha (auf Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge) • Verbandsübungsgelände für Kettenfahrzeuge (B, G, D, E, H, O) 52 ha • feste Fahrbahnen 7,5 km • Panzerpiste 6 km <p>ohne Plan</p>
BW 1/51044	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Standortübungsplatz.- Grunderwerb, Erweiterung, Enteignungsverfahren Bd. 2	1966 - 1969	<p>Absicherung der Seilbahn der Süddeutschen Basaltwerke Immendingen</p> <p>1966 Absturz von 14 Loren/ Körben der Seilbahn auf Übungsgelände</p>
BW 1/51075	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Standortmunitionsniederlage.- Grunderwerb, Neubau	1957 - 1969	<p>Lageplan</p> <p>Munitionsniederlage mit 25 m² und 50 m²-Mun-Häusern</p> <p>wurde zunächst am Schweizer Kreuz geplant: hier provisorische Munitionsniederlage (Kopie Lageplan)</p> <p>1964 Gelände Büchelhof; Nutzungsvertrag mit Gemeinde Immendingen, nicht Kauf (zunächst)</p> <p>1965: Zweck der Anlage: In der StOMunNdlg soll die Munitionsaus-</p>



				<p>stattung der im Standort Immendingen und Neuhausen o. E. stationierten Truppeneinheiten gelagert werden.</p> <p>10 MLH 25 qm 28 MLH 50 qm 1 Packmittelschuppen</p> <p>musste mehrfach überplant werden, wegen Sicherheitsabständen (zu Basaltwerken)</p> <p>Baubeginn dann 1969</p>
BW 1/120541	Bundesministerium der Verteidigung	Immendingen, Oberfeldwebel-Schreiber-Kaserne, Offiziersheim.-Neubau	1958 - 1969	bezieht sich nur auf Rheinhardt-Kaserne in Ellwangen



Anhang 2: Ergebniskarten

Anhang 2.1: Gebäude-/Anlagenbestand Nordteil

Anhang 2.2: Gebäude-/Anlagenbestand Südteil

Anhang 2.3: Gebäude-/Anlagenbestand OFW-Schreiber-Kaserne

Anhang 2.4: Kontaminationsrisiken Nordteil

Anhang 2.5: Kontaminationsrisiken Südteil